

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ МИР РАСТЕНИЙ

Книги серии БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ предназначены для воскресных школ и домашнего изучения учениками 1–8 классов. Они состоят из учебных текстов и простых заданий, цель которых – помочь детям видеть Божью руку во всём, что их окружает.

Авторы и издатели приложили все усилия для того, чтобы обеспечить безопасность всех заданий, рекомендованных в этой книге, если они выполняются в соответствии с инструкцией. За возможный ущерб и повреждения во время выполнения заданий авторы и издатели ответственности не несут. Ответственность за правильное и безопасное выполнение заданий несут родители, наставники и учителя.





GOD'S DESIGN® FOR LIFE

THE WORLD OF PLANTS



1:1

answersingenesis

Petersburg, Kentucky, USA

3RD EDITION

UPDATED, EXPANDED & FULL COLOR

ANSWERS IN GENESIS SCIENCE BY DEBBIE & RICHARD LAWRENCE

Христианский научно-апологетический центр



БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ

МИР РАСТЕНИЙ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Дебби и Ричард Лоренс

Симферополь
«ДИАЙПИ»
2013

Перекладено за виданням:
**«GOD'S DESIGN FOR LIFE.
THE WORLD OF PLANTS»**

by Debbie and Richard Lawrence, Third edition.

Published by Answers in Genesis,

(c) 2008 by Debbie and Richard Lawrence.

ISBN 1-60092-159-0

Copyright © Richard and Debbie Lawrence, www.answersingenesis.org

Редакторы русского перевода: *Евгений и Марина Новицкие*

Перевод с английского: *Леся Фролова*

Дизайн: *Андрей Горяинов*

У цьому посібнику розповідається про дивовижну різноманітність рослинного світу, створеного Господом. Кожна з рослин – унікальне Боже творіння. Ви зможете досліджувати будову і осягати красу трави, чагарників, дерев, папоротей, мохів, водоростей... Вивчення світу рослин знову і знову дозволить вам виявляти руку Творця в Його творінні.

Особливість серії підручників «Божий задум» в тому, що кожна книга адресована школярам різного віку. По суті, це – відновлення традицій змішаної системи навчання, коли старші можуть допомагати молодшим, закріплюючи при цьому пройдене. Таким чином, одного комплекту достатньо на всіх дітей у сім'ї. Займаючись за цими підручниками вдома або в недільній школі, ваші діти не тільки сформулюють твердий біблійний світогляд і будуть краще вчитися в загальноосвітній школі, а й зможуть на прикладах зі шкільної програми свідчити про велич Божого задуму як одноліткам, так і вчителям.

Л 81 ЛОРЕНС Деббі, ЛОРЕНС Ричард
МИР РАСТЕНИЙ. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2013. – 196 с.

ISBN 978-966-491-412-0

В этом пособии рассказывается об удивительном многообразии растительного мира, созданного Господом. Каждое из растений – уникальное Божье творение. Вы сможете исследовать строение и постигать красоту травы, кустарников, деревьев, папоротников, мхов, водорослей... Изучение мира растений вновь и вновь позволит вам обнаруживать руку Творца в Его творении.

Особенность серии учебников «Божий замысел» в том, что каждая книга адресована школьникам всех возрастов. По сути, это – восстановление традиций смешанной системы обучения, когда старшие могут помогать младшим, закрепляя при этом пройденное. Таким образом, одного комплекта достаточно на всех детей в семье. Занимаясь по этим учебникам дома или в воскресной школе, ваши дети не только сформируют твердое библейское мировоззрение и будут лучше учиться в общеобразовательной школе, но и смогут на примерах из школьной программы свидетельствовать о величии Божьего замысла как сверстникам, так и учителям.

УДК 213 + 22
ББК 86.37

Ни одна из частей этой книги не может быть воспроизведена в каком бы то ни было виде без письменного разрешения авторов и других правообладателей, за исключением случаев: (1) специально предназначенных страниц для домашнего/классного использования, и (2) кратких цитат в печатных рецензиях.

Цитаты из Библии приведены в переводе Международного Библейского Общества (МБО), если иное не указано в тексте.

ПРИГЛАШАЕМ ВАС УЗНАТЬ БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ

Учебные пособия из серии *Божий Замысел* помогут вам понять, какими Господь Бог задумал и сотворил Вселенную, нашу планету и её обитателей, включая нас с вами.

Эта книга рассказывает о прекрасном царстве растений. Она написана так, чтобы читать её и выполнять увлекательные задания могли ученики разных классов, от первого до восьмого



Гусеничка

Классы 1–2

Прочитайте в каждом уроке начальный раздел, возле которого нарисована «гусеничка». Дайте ответы на вопросы в конце раздела, а затем выполните задания, отмеченные значком с изображением лупы (по выбору преподавателя).



Куколка

Классы 3–5

Пропустите начальный раздел с нарисованной «гусеничкой» и внимательно прочтите основную часть урока, возле которого нарисована «куколка». Выполните помещённые после этой части задания, отмеченные значком с изображением лупы. Затем проверьте, как вы поняли тему, ответив на вопросы в разделах «Сможешь ответить?» и «Попробуй разобраться».



Бабочка

Классы 6–8

Пропустите начальный раздел с нарисованной «гусеничкой» и внимательно прочтите основную часть урока, возле которого нарисована «куколка». Прочитав весь текст, выполните помещённые после него задания, отмеченные значком с изображением лупы. Затем проверьте, как вы поняли тему, ответив на вопросы в разделах «Сможешь ответить?» и «Попробуй разобраться». И наконец, приступайте к текстам и заданиям повышенной сложности – возле них нарисована «бабочка». Чтобы справиться с ними, вам потребуются дополнительные знания, которые можно найти в книгах или в интернете. Вы также сможете поставить увлекательные опыты, познакомиться со многими интересными фактами.

Ученикам всех классов советуем прочесть рассказы под заголовком «Это интересно!» и выполнить итоговое задание-исследование (урок 20).

А теперь переверните страницу – и узнайте много нового и интересного о том, каким прекрасным и совершенным Бог сотворил царство растений!

Иллюстрации заимствованы
из следующих источников:

Обложка

7	НЕОБЫЧНЫЕ РАСТЕНИЯ
6	СПОСОБНОСТИ РАСТЕНИЙ
5	ЦВЕТКИ И ПЛОДЫ
4	ЛИСТЬЯ
3	КОРНИ И СТЕБЛИ
2	ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ
1	ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ

часть 1

ВВЕДЕНИЕ

В БИОЛОГИЮ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Предмет изучения биологии и ботаники
- Шесть основных характеристик живых организмов
- Пять царств живых организмов
- Принципы классификации живых организмов
- Основные части клетки

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 1. ЭТО – ЖИВОЕ?	8
урок 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЦАРСТВА.....	14
урок 3. СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ	20
урок 4. КЛЕТКИ	29

урок 1

ЭТО – ЖИВОЕ? Наука о живых организмах



СЛОВАРЬ:

- организм
- дыхание
- биология

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- теория самозарождения
- биогенез
- абиогенез (химическая эволюция)



Как отличить живое от неживого?

Что такие «живые организмы»? Ты, пожалуй, легко ответишь: это животные (они даже называются так от слова «живые») и растения. А всё остальное?.. Откуда мы знаем, что компьютер или, скажем, холодильник – не живые? Этот вопрос не такой глупый, как может показаться.

Представь себе, что кто-то положил тебе в ладонь искусственного червяка или муху, какими пользуются рыболовы в качестве приманки. Ты не сразу поймёшь, живое или нет это существо – особенно если раньше никогда не видел таких наживок.

Или другой пример: ты увидел на рыхлой земле какой-то незнакомый предмет, присел рядом и стал рассматривать. Как определить, живой он или нет?

И, кстати: почему мы считаем, что растения – живые?.. Чем мы руководствуемся, когда причисляем что-то к живому или неживому?

Учёные говорят о том, что все **организмы** (этим словом называется всё живое) обладают шестью общими свойствами. Давай перечислим их и заодно проверим, присуши ли они растениям.

Во-первых, тот, кто живой, должен есть, употреблять пищу. Растения питаются, получая через корни различные вещества, находящиеся в почве.

Во-вторых, живые организмы должны дышать. Растения дышат через листья.

В-третьих, живые организмы растут, развиваются и в конечном итоге умирают. Относится это к растениям? Конечно. Каждое из них начинает свой путь из семечка, затем выбрасывает росток, от которого начинают расти боковые побеги, листья и т.д. И даже самые могучие деревья когда-нибудь засыхают.

В-четвёртых, все живые организмы размножаются. У растений созревают семена, которые попадают в землю и прорастают. Кроме того, они способны размножаться и другими способами.

В-пятых, живые организмы способны осуществлять движения. Может быть, ты скажешь: но ведь двигаются, перемещаются с места на место, только животные! Одни из них ходят или бегают, другие – летают, третьи – плавают. А растения двигаться не могут!.. Конечно, если ты посадишь во дворе дерево, то оно останется на этом месте и никуда не уйдёт. Растения не способны достать корни из земли и куда-то отправиться. Но их части двигаются – и речь, как ты понимаешь, не о действии порывов ветра. Цветы обычно открываются, когда светит солнце, и закрываются на ночь. Листья обычно, вырастая, поворачиваются так, чтобы большую часть времени быть обращёнными к солнцу. Главное же движение происходит внутри растений. Об этом ты узнаешь из следующих уроков.

Наконец, в-шестых, все живые организмы состоят из *клеток* – крошечных «кирпичиков», очень сложно устроенных. Клетки настолько малы, что их можно увидеть только в микроскоп. Если учёные находят что-то и не знают, живое оно или нет, они рассматривают находку под микроскопом, чтобы узнать, состоит ли она из клеток. Фальшивый червяк или муха при таком исследовании сразу же будут разоблачены, потому что клеток у них нет.

О том, как протекает жизнь растений, ты узнаешь, читая эту книгу.

? • Какие шесть свойств есть у всего живого? • Из каких «кирпичиков» состоят растения и животные?



Как отличить живое от неживого? Посмотри вокруг себя. Являются ли живыми птицы за окном? А растения в цветочных горшках? А холодильник – живой или нет? А что ты думаешь насчёт компьютера?.. Несомненно, во всех этих случаях ты легко отличишь живые организмы от неживых предметов. Однако порой бывает сложно определить, что перед нами: что-то живое или же нет.

Что такое **организм**? Это живое тело, обладающее определёнными свойствами, которые отличают его от неживой материи. И чтобы точно отличать, что является живым, а что нет, нам необходимо знать эти свойства.

Все организмы обладают шестью общими характеристиками.



1. Живые организмы питаются и усваивают питательные вещества. Все они нуждаются в пище и воде. Большинство животных принимает воду и пищу через рот. Растения же поглощают воду и минеральные «добавки» из почвы через корни. Кроме того, основную свою пищу они готовят сами себе – об этом ты узнаешь на следующих уроках.

2. Живые организмы производят газообмен кислорода и углекислого газа. Этот процесс называется **дыханием**. Для того чтобы существовать, растениям, как и живот-

ным, необходим кислород. Животные получают его из окружающей среды различными способами: одни дышат лёгкими, другие (например, рыбы) – жабрами, а третьи (например, дождевые черви) способны поглощать кислород через кожу. Растения в процессе дыхания поглощают кислород через листья. Днём, при солнечном свете, растения одновременно с дыханием перерабатывают углекислый газ, производя для себя питательные вещества и вырабатывая кислород, – то есть совершают обратный дыханию процесс. При этом скорость образования кислорода растением обычно превышает скорость, с которой оно его поглощает. Ночью же растения только дышат. В комнате, плотно уставленной растениями, по ночам уменьшается количество кислорода и возрастает концентрация в воздухе углекислого газа.



3. Живые организмы растут и развиваются. Все растения и животные проходят свой жизненный цикл: они рождаются, проходят определённые этапы развития и затем умирают.

4. Живые организмы размножаются. Бог создал каждый из них так, чтобы они могли производить потомство своего рода. Животные и растения размножаются по-разному. Большинство животных рожают живых детёнышей или откладывают яйца. Растения же в основном размножаются семенами. (Но у них есть и другие способы размножения – *вегетативным* путем или же *спорообразованием*).

5. Живые организмы двигаются и реагируют на окружающую среду. Животные могут двигаться различными способами: одни бегают, другие летают, кто-то ползает, а кто-то плавает. Растения не могут передвигаться, как животные – бегать, летать, ползать или плавать. Но они активно реагируют на те перемены, которые происходят вокруг них. Стебли и корни растут. Ветки поворачивают свои листья к солнцу. Многие цветы закрываются на ночь и открываются утром. Всё это способы движения растений и их реакции на изменения окружающей среды. Кроме того, внутри растений тоже постоянно происходит движение воды и питательных веществ.

6. Живые организмы состоят из особых образований – *клеток*. Их невозможно различить невооружённым глазом, но хорошо видно через микроскоп. Из клеток состоят все без исключения животные, растения, грибы (скоро ты поймёшь, почему мы говорим о них отдельно) и микроорганизмы. Нет клеток только у вирусов; поэтому некоторые учёные утверждают, что их нельзя считать полноценными формами жизни.

Наука, изучающая живые организмы и их взаимодействие друг с другом и с окружающим миром, называется **биология**.



А ЭТО ЖИВОЕ?

Сможешь определить, что у тебя дома и во дворе живое, а что – нет?

Возьми тетрадный лист в линию и расчерти его на 8 столбцов. Первый слева пусть будет шире других, а все остальные можно сделать одинаковыми.

Озаглавь столбцы по порядку слева направо:

- Название объекта
- Он ест?
- Он дышит?
- Он растёт?
- Он размножается?
- Он может двигаться?
- У него есть клетки?
- Он живой?

Теперь выбери любой предмет (большой или маленький) в доме или во дворе. Запиши его название в первом столбике, а дальше начинай отвечать на вопросы в каждом следующем столбце. Если по отношению к исследуемому предмету ты можешь ответить на вопрос «Да» – смело ставь плюс или галочку. Если «Нет» – поставь минус (прочерк).

Если по отношению к выбранному предмету ты ответил «Да» на шесть вопросов и поставил шесть плюсиков – смело ставь большой плюс в последнем столбце. Твой объект – живой!

Выбирай теперь следующий объект и вписывай его в следующую строчку.

Запиши не меньше шести объектов, стараясь выбирать растения, животных, предметы домашнего обихода.

Если тебе стало интересно – можешь продолжать, пока не закончится тетрадный лист.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

? • На какие шесть вопросов необходимо ответить, чтобы определить, является что-то живым или нет?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

? • Является ли живой палка, когда-то бывшая веткой дерева?
• Бумага – живая?
• Семена – живые?



ЗАКОН БИОГЕНЕЗА

Живые организмы происходят только от живых организмов. Яблоня производит семена, из которых вырастают новые яблони. Собака рождает щенков, которые вырастают и становятся взрослыми собаками. Это полностью согласуется с Библией, которая говорит, что все животные и растения были однажды созданы Господом как «*приносящие плод по роду своему*» (Быт. 1:11). После Сотворения живое не может возникать само по себе. Жизнь как бы передаётся по цепочке, причём каждая форма жизни способна порождать только такую же форму. Евангелие от Матфея приводит слова Иисуса Христа о том, что дерево узнаётся по его плодам (Мф. 7:16) и что терновник не способен породить виноград, а репейник не может произвести инжир (Мф. 7:16).

Сегодня учёные очень хорошо понимают, как происходит воспроизводство растений и животных. Они знают, что находящаяся в каждой клетке особая сложная молекула – ДНК – отвечает за то, чтобы потомство воспроизводило род своих родителей.

ВВЕДЕНИЕ
1
В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7





Франческо Реди

Но в прошлом люди полагали, что живые существа вовсе не обязательно происходят друг от друга. Они считали, что крысы могут зарождаться внутри мусорных куч из мусора (так как заметили, что чем больше мусора, тем больше появляется крыс). Из-за того, что в гниющем мясе появляются черви (личинки, на самом деле выходящие из крохотных яиц, отложенных мухами), родилось мнение, что этих червей породило мясо.

Идея о том, что живые существа при определённых условиях могут появляться из неживой материи, называется **теорией самозарождения**. Чтобы показать, что она неверна, потребовалось определённое развитие науки и усилия нескольких выдающихся учёных.

Приблизительно в 1665 году итальянский исследователь Франческо Реди провёл несколько экспериментов. Он понимал, откуда берутся личинки в мясе.

Чтобы доказать невозможность их самозарождения, он положил мясо в три сосуда. Первый сосуд был открыт, и в него свободно поступал воздух. Второй сосуд был накрыт кисей (тонкой ажурной материей, напоминающей марлю); это также позволяло воздуху проходить внутрь. Третий сосуд был запечатан толстым слоем пергамента, чтобы ничего не могло туда попасть, а также выйти оттуда наружу. Как ты думаешь, что произошло в каждом из этих сосудов?

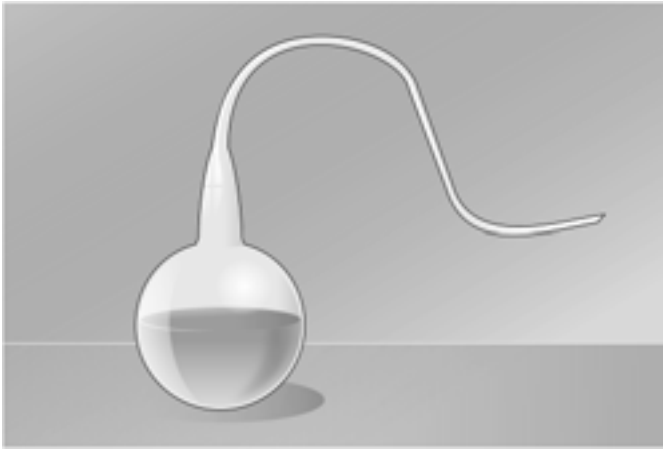
В первом сосуде через несколько дней появились личинки мух – как обычно это и происходило. Во втором тоже были обнаружены личинки, а также яйца мух – но только на верхней части кисеи, а внутри сосуда их не было. А в третьем сосуде личинок не было ни внутри, ни снаружи. Таким образом, эксперимент показал, что личинки появляются из яиц, которые откладывают мухи, а мух привлекает запах разлагающегося мяса. Из запечатанного пергаментом сосуда запах не исходил, поэтому мухи к нему не слетались, и ни личинок, ни яиц там не было.

Во второй половине XIX века великий французский биолог и химик Луи Пастер показал, что даже такие простые организмы, как бактерии, могут происходить только от других бактерий. Пастер проводил эксперименты с различными образцами питательного бульона. В бульоне, помещённом в открытый сосуд, бактерии свободно размножались. Затем учёный кипятил бульон, чтобы убить все бактерии. Одни колбы с кипящим бульоном плотно закрывались; а другие хранились открытыми, чтобы с бульоном мог контактировать воздух. В открытых колбах бактерии появлялись снова, а в закрытых – нет. Пастер сделал из этого вывод, что бактерии попадали в сосуд вместе с воздухом.

Но сторонники теории самозарождения усомнились в этом. Они высказали мнение, что микроорганизмы могут самозарождаться из бульона только в присутствии свежего воздуха – а его в сосудах, закупоренных во время кипения, не было. Необходимо было решить



Луи Пастер



Колба Пастера

задачу: обеспечить приток в колбу воздуха, при этом преградив путь бактериям.

Подумав, Пастер придумал, как это сделать. Он заказал специальный сосуд с длинным горлышком в виде буквы S, в котором и кипятил бульон. Горлышко свободно пропускало внутрь воздух, но все микроорганизмы оседали на его изгибе. Спустя несколько дней в сосуде не оказалось ни одного микроба! Но как только Пастер хорошенько встряхнул колбу – так, чтобы бульон ополоснул стенки изогнутого горлышка, микроскоп показал, что в бульоне появились живые существа.

Так эксперименты Пастера окончательно похоронили идею самопроизвольного зарождения. Было доказано, что жизнь может происходить только из другой жизни. Этот процесс был назван **биогенезом**. Правильно поставленные эксперименты, все до единого, показывают: чтобы получить нечто живое, нужно начинать с одного или нескольких живых существ – и при этом вы всегда будете получать организмы того рода, с которым начали работать. Бактерии производят бактерий, мухи – мух, а люди – людей. Всё происходит в соответствии с Божьим замыслом.

Однако несмотря на то, что биогенез является неопровержимо доказанным процессом, многие учёные и сегодня продолжают считать, что живое когда-то в прошлом возникло из неживого. Они называют это **абиогенезом**, или **химической эволюцией**. Сторонники этой теории утверждают, что под воздействием каких-то особых условий, много миллионов лет назад, химические вещества случайно объединились в белки, которые являются строительным материалом живых клеток, а затем эти белки, соединяясь друг с другом, образовали клетки и стали простейшими живыми организмами. Некоторые исследователи даже пытались воспроизвести этот процесс в лаборатории. Однако даже при очень строго контролируемых условиях никому и никогда не удалось создать живую клетку из неживых веществ.

Слово Божье – истинно. Когда ты больше узнаешь о живых организмах, то увидишь, каким совершенным Господь создал каждый из них, снабдив их все возможностью воспроизводства, для того чтобы они могли продолжать жизненный цикл.

1 ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ

урок 2

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ЦАРСТВА

Основные группы организмов



СЛОВАРЬ:

- таксономия
- царство
- зоология
- ботаника
- анатомия

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- альтернативные признаки
- дихотомический ключ



Чем растения отличаются от животных?

Как отличить живое от неживого, тебе уже известно. Но этого недостаточно. Невозможно изучать живые организмы, если мы не знаем, какие из них больше похожи друг на друга, а другие – меньше. Ты, конечно, не спутаешь курицу с собакой, а жирафа – с одуванчиком. Но вот на одной клумбе растут два похожих друг на друга цветка. Одинаковые это растения или всё же разные?

Поэтому необходимо разделить всё живое на группы по сходству или различию каких-нибудь их свойств или признаков.

Самые большие группы живых организмов называются **царствами**. Учёные пришли к выводу, что на Земле существует пять основных царств (хотя сейчас уже считается, что их больше). Наиболее известные из них – это царства растений и животных.

Чем отличаются растения от животных? Вряд ли ты их перепутаешь, но сказать, в чём между ними разница, не так-то просто.

Основное различие между этими двумя царствами – в том, как питаются входящие в них организмы. Растения сами производят для себя пищу. Это происходит внутри зелёных листьев при помощи особого вещества. А вот животные не способны образовывать еду внутри себя. Поэтому они питаются растениями или другими животными.

Другим важным отличием животных от растений является их способность к перемещению. Хотя растения и совершают движения, но они не могут вытящить корни из земли и куда-нибудь отправиться. Они всегда остаются там, где выросли (если, конечно, их никто не пересадит). Животные же способны перемещаться с места на место.

Наука, которая изучает животных, называется **зоологией**, а наука, изучающая растения, – **ботаникой**.

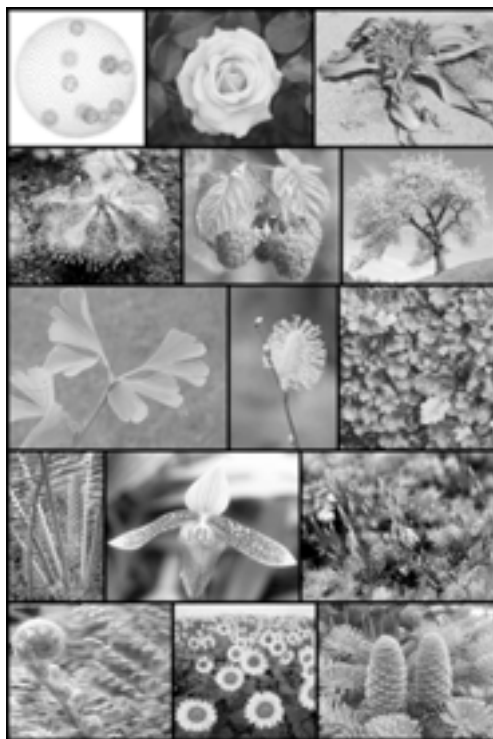


- Сколько существует основных царств, объединяющих живые организмы?
 • Какие организмы могут сами производить себе пищу: растения или животные?
 • Зачем растениям нужен солнечный свет?
 • Как животные и растения различаются по способности к передвижению?



Ты можешь отличать живое от неживого даже в тех случаях, когда сделать это не очень просто. Но этого мало. В мире существует много миллионов живых организмов. Чтобы изучать их и понимать, как они взаимодействуют друг с другом, необходимо по каким-нибудь признакам разбить их на группы – сначала на несколько больших, а после каждую из них – на меньшие, и так далее.

Вопрос о классификации жизни стоял перед учёными на протяжении веков. В середине XVIII века шведский врач и естествоиспытатель Карл Линней разработал подробную систему классификации. Его метод постепенного деления больших групп на более специфичные на основании какого-либо существенного признака позже стал называться **таксономией**. Эта система используется и сегодня, хотя, разумеется, она



Царство растений



Царство животных

претерпела значительные изменения, связанные с новыми открытиями и новым пониманием природы живых организмов.

Воснову своей классификации Линней положил деление всех организмов на две огромные группы, которые назвал **царствами**: царство растений и царство животных. Это казалось в его время совершенно очевидным: ведь различия между этими двумя группами гораздо сильнее, чем между различными представителями каждого царства.

Однако оказалось, что существуют организмы, которые невозможно отнести ни к одному из этих двух царств. Во-первых, совершенно уникальными особенностями обладают, как оказалось, ... грибы! Дочитав эту книгу до конца, ты узнаешь, почему их нельзя отнести ни к растениям, ни к животным. Кроме того, очень скоро стало ясно, что микроорганизмы тоже представляют собой царство – а возможно, и не одно, учитывая серьёзные различия между их группами.

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



Со временем исследователи стали говорить о пяти царствах: это *животные, растения, грибы, бактерии и протисты*. Но и на этом дело не закончилось. Сегодня многие учёные выделяют ещё два царства живых существ: добавились *археи и хромисты*. Кроме того, говорят об отдельном царстве *вирусов*, но в существующие классификации оно не включается – прежде всего, из-за неопределённости, можно ли считать вирусы организмами, так как они не имеют клеточного строения.

Однако наиболее знакомыми для всех, кроме узких специалистов, остаются те же самые два царства, которые выделил Линней: животные и растения. Именно им посвящены два основных раздела биологии: **зоология** – изучение животных и **ботаника** – изучение растений. Третий раздел – **анатомия** – посвящён изучению человеческого тела.

Каково главное различие животных и растений? Вопрос может показаться до смешного лёгким, но попробуй ответить на него, прежде чем будешь читать дальше. Не так легко сообразить, правда? Заодно задумайся: губки, живущие на морском дне, – это растения или животные? А актинии?.. Коралловые полипы?.. Оказывается, не всегда бывает просто сразу сказать, что перед нами – растение или животное.

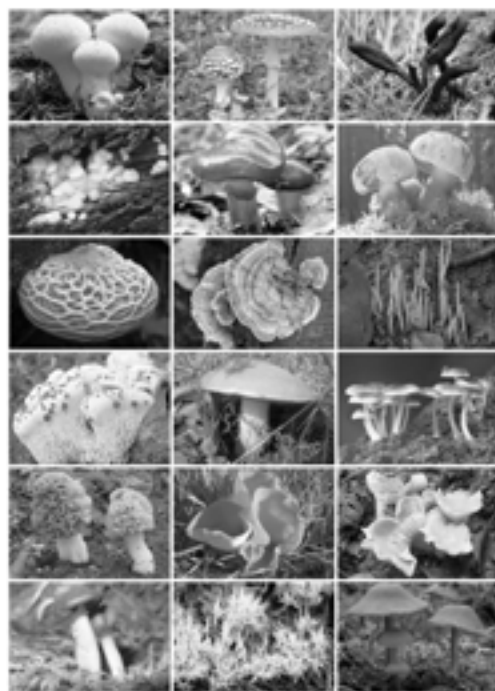
Главным различием между этими царствами является различие в способах питания. Растения – это многоклеточные организмы, которые сами, внутри своих органов производят необходимые им питательные вещества. Происходит это в ходе процесса, который называется *фотосинтез*. Позже ты узнаешь о нём подробнее. Животные же, тоже будучи многоклеточными, таким даром не обладают: они должны употреблять в пищу растения или других животных – то есть те питательные вещества, которые для них запас кто-то другой.

Другое важное различие состоит в том, что растения ограничены в своих движениях тем, что не могут перемещаться с места на место. С самого начала своего жизненного цикла они прирастают к земле корнями, через которые получают из почвы воду и некоторые вещества. Животные же свободно перемещаются, куда им бывает нужно – их ничто не привязывает к почве.

Давай сформулируем основные вопросы, отвечая на которые мы с уверенностью сможем отличить живое от неживого, а растения – от животных.

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

- Есть ли у объекта, который ты изучаешь, клетки? У всех растений и животных есть клетки.
- Воспроизводится ли он по роду своему? Бог создал все растения и всех животных со способностью размножаться и увеличивать количество себе подобных.
- Нужен ли ему кислород? Все растения и животные нуждаются в кислороде, хотя и по-разному его используют.



Царство грибов

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Грибы, хотя они и являются самостоятельным царством, традиционно изучают в рамках ботаники. Им посвящена отдельная ботаническая дисциплина – *микология*. Другими царствами занимается микробиология – ещё один раздел биологии.

- Развивается ли он в соответствии с Божьим замыслом? Все растения и животные сотворены способными к развитию – такому, которое определил для каждого из них Господь. Этот грандиозный замысел Творца будет тебе открываться при дальнейшем изучении растений и животных.

ДЛЯ РАСТЕНИЙ

- Содержится ли в клетках исследуемого тобой организма вещество под названием хлорофилл? Именно он придаёт листьям зелёный цвет. У растений хлорофилл есть, у животных – отсутствует.
- Производит ли он питательные вещества? Именно при помощи хлорофилла растения преобразуют энергию солнца в пищу для себя. Животные, как мы уже сказали, этого делать не могут.
- Необходимы ли ему прямые солнечные лучи для того, чтобы жить? Многие животные живут в местах, где мало или вообще нет солнечного света. Но всем растениям жизненно необходимо быть на солнце, чтобы синтезировать питательные вещества.
- Нужен ли этому организму углекислый газ? Растения используют его для синтеза питательных веществ. Животным углекислый газ не нужен. Он является побочным продуктом их жизнедеятельности, от которого они избавляются.

ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

- Способен ли организм, который ты изучаешь, свободно передвигаться? Обрати внимание: нужно учитывать все стадии развития организма. Существуют животные, которые во взрослом возрасте ведут неподвижный образ жизни, но их личинки пребывают в движении.
- Если организм за то время, пока ты за ним наблюдал, никуда не двигался, обладает ли он корнями, которыми не только крепится к почве, но и получает через них воду и минералы? Корни есть только у растений, у животных они не встречаются.

Проводя наблюдения для того, чтобы правильно ответить на каждый из вопросов, ты сможешь безошибочно понять, является изучаемый тобой предмет растением, животным, или же он вообще неживой. Проведи такие исследования, отыскав информацию о губках, актиниях и кораллах, – и выясни, к какому царству они относятся.



ИГРА: РАСТЕНИЕ ИЛИ ЖИВОТНОЕ?

Цель: правильно определить свойства растений и животных.

Необходимые материалы: лист бумаги, ручки или карандаши, ножницы, доска, мел.

Ход работы

1. Расчерти игровую доску мелом на три колонки. Над левой напиши *Животные*, над средней – *Все*, над правой – *Растения*.
2. Возьми лист бумаги, сложи его пополам, затем ещё раз пополам и ещё раз пополам, хорошо проглаживая сгибы. Затем разверни его. У тебя получился лист, разделённый на 8 одинаковых прямоугольников. Разрежь его по линиям сгиба. Каждый из прямоугольников разрежь ещё раз пополам по длинной стороне, чтобы получилось 16 карточек.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Среди растений встречаются и такие, которые питаются насекомыми: например, *росянка*. Но это не делает их животными: переваренные мухи лишь снабжают их нужными веществами. А всё самое необходимое они синтезируют сами, как и все прочие растения.

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



3. Сделай на карточках надписи, которые приведены ниже.

- Живые
- Есть клетки
- Есть хлорофилл
- Фотосинтез (производят для себя питательные вещества)
- Могут перемещаться
- Воспроизводятся
- Необходим свет
- Необходим кислород
- Не могут передвигаться
- Производят питательные вещества
- Необходим углекислый газ
- Углекислый газ является побочным продуктом
- Сконструированы Богом
- Поедаются животными
- Нет хлорофилла
- Созданы в третий день Творения

4. Перемешай карточки и разложи их на столе лицевой стороной вниз.

5. Играющие по очереди вытягивают карточки. Задача состоит в том, чтобы правильно поместить выбранную карточку в нужную колонку.

6. Если кто-то испытывает трудности с выбором правильной колонки, повторите вместе этот урок.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Что такое таксономия?
 - Что общего у растений и животных?
 - Чем уникальны растения?
 - Чем уникальны животные?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Почему грибы составляют отдельное царство?
 - Почему актиния – животное, хотя она постоянно прикреплена к морскому дну или к какому-нибудь подводному предмету?



ДИХОТОМИЧЕСКИЕ КЛЮЧИ

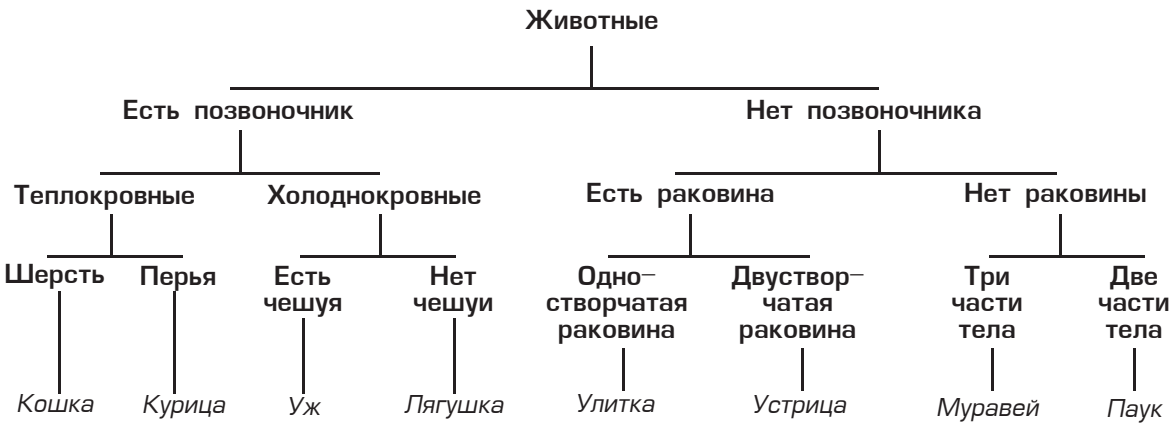
Различных таксономических групп – от наиболее больших до самых маленьких – очень много. Перед исследователями постоянно встаёт вопрос, как узнать ту или иную группу и к какой из них отнести обнаруженный или изучаемый ими организм. Существуют толстые справочники с подробными описаниями каждой группы. Но пользоваться ими для определения неудобно, потому что приходится читать одно описание за другим и каждое сверять с исследуемым образцом.

Однако сама таксономия как система даёт возможность упростить этот процесс. Деление на группы производится на основании одного или нескольких взаимоисключающих **альтернативных признаков** – то есть таких, которые встречаются у каждого представителя одной группы, но отсутствуют в другой. Это позволяет составить алгоритм в виде диаграммы или опросника. Первый вопрос относится к наиболее общей характеристике и помогает разделить организмы на две группы. В зависимости от ответа на первый вопрос ставится второй – разный для каждого предыдущего варианта ответов; и так далее. Поскольку каждый раз есть только два возможных ответа, такой алгоритм или график называется **дихотомическим ключом** (слово «дихотомический» означает наличие только двух вариантов).

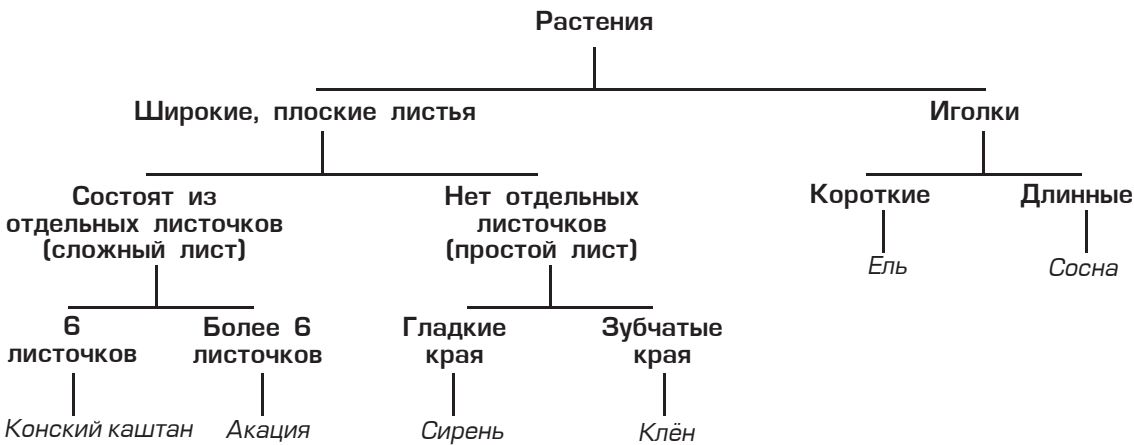
Чтобы увидеть, как это работает, внимательно изучи приведённые ниже дихотомические ключи, позволяющие определить некоторых представителей животного и рас-

тительного царств. Разумеется, это очень простые диаграммы по сравнению с теми, которые используются в научных целях.

Дихотомический ключ (определитель) животных



Дихотомический ключ (определитель) растений



1 ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ

урок 3

СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ Таксономические системы



СЛОВАРЬ:

- тип (отдел)
- класс
- отряд (порядок)
- семейство
- род
- вид
- биномиальная классификация
- наследственная (генетическая) информация
- теория эволюции
- теория Сотворения (креационная теория)
- сотворённый (библейский) род

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- таксоны
- сосудистая система



Сколько основных уровней включает классификация организмов?

Существует очень много различных животных и растений. Чтобы не запутаться в них, учёные разделили их на отдельные группы. В одну группу выделяли организмы, у которых имеется какой-нибудь очень важный признак или свойство. Например, растения разделяются на различные группы в зависимости от того, как они растут, как производят плоды и семена. Большие группы, в свою очередь, стали делить на несколько меньших. А те – ещё разделили на части, и так несколько раз.

В результате учёные выделили семь основных уровней, на которые делятся все живые организмы. Самые большие из этих групп называются, как ты знаешь, *царствами*; а самым маленьким было присвоено название **вид**.

Животные делятся на две большие группы в зависимости от того, есть ли у них позвоночник, или же он отсутствует (как, к примеру, у насекомых). Позвоночные животные, в свою очередь, делятся на более мелкие группы в зависимости от того, есть ли у них шерсть, чешуя или перья, и по другим признакам. Некоторые из них считаются более важными, чем другие. Например, хотя внешне овчарка весьма отличается от пуделя, но у них так много других общих признаков, что они помещены в одну группу – *собаки*.

Когда ты станешь старше, то будешь изучать классификацию организмов подробнее. А пока запомни главное: растения и животные делятся на группы на основании

имеющихся у них общих признаков и сходств.

- Как учёные делят живые организмы на группы?
• Как называются самый большой и самый маленький уровни классификации организмов?





Деление организмов на растения и животных – это только начало классификации. Современные таксономические системы содержат семь основных уровней (и ещё около 20 промежуточных).

Первый, верхний из основных уровней, – это *царство*. Группы, на которые оно, в свою очередь делится, называются **типы**. Для выделения типов были выбраны важнейшие свойства растений и животных. Например, один из типов животных объединяет существа, у которых есть позвоночник или заменяющий его орган – *хорда*. Этот тип так и называется: *хордовые* (а в прошлом носил название «позвоночные»). К нему относятся все рыбы, птицы, крупные обитатели суши. А вот, например, у муравья позвоночника нет. Он относится к другому типу животных, который называется *членистоногие*. Догадался, по какому признаку был выделен этот тип?

Говоря о растениях, ботаники вместо слова «тип» часто используют другое название – **отдел**. Один из важных признаков, используемых для выделения отделов растений, – это наличие или отсутствие у них *сосудистой системы* – комплекса трубочек, которыми пронизано всё растение и по которым переносятся питательные вещества. Растения, у которых такая система есть, именуются *сосудистыми*.

Далее каждый тип (отдел), на основании других признаков, делится ещё на несколько групп – на **классы**. Внутри каждого класса выделяют **отряды** (применительно к растениям они называются **порядки**). Деление продолжается и дальше: **отряды** делятся на **семейства**, а семейства – на роды. Наконец, каждый **род** делится на **виды**.

Запомни названия этих уровней. С их помощью можно определить, какое место в растительном и животном мире занимает любой организм.

Вот как классифицируется, к примеру, клубника:

Царство: Растения

Отдел: Цветковые

Класс: Двудольные

Порядок: Розоцветные

Семейство: Розовые

Род: Земляника

Вид: Клубника (*Fragaria moschata*)

А вот пример классификации животных. К каким группам принадлежит обычная домашняя кошка?

Царство: Животные

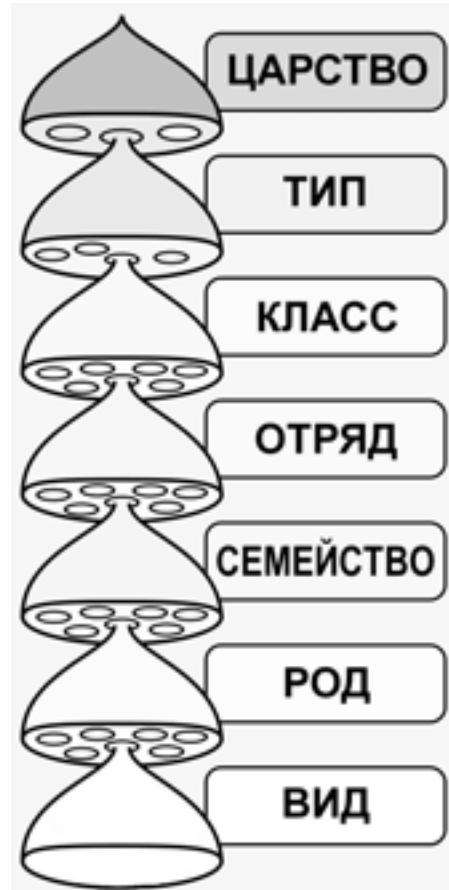
Тип: Хордовые

Класс: Млекопитающие

Отряд: Хищные

Семейство: Кошачьи

Род: Кошки



1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



Вид: Лесная кошка

Подвид: Домашняя кошка (*Felis silvestris catus*)

Все породы домашних кошек принято относить к одному *подвиду*.

Обрати внимание, что рядом с привычными названиями растения и животного в скобках стоят слова на незнакомом языке. Это латынь, язык античной Римской империи. В средние века все учёные специально изучали латынь и писали на ней свои труды, чтобы понимать друг друга без переводчика вне зависимости от того,

у кого какой язык является родным. С этой же целью латынь используется в классификации живых организмов. Учёные не используют обычные названия, потому что у одного и того же организма их может быть сразу несколько – в разных местностях их могут именовать по-разному. Например, *конский щавель* называют также *конятником* или *лягушачьей кислицей*. Поэтому использование латинских названий помогает избежать путаницы.

Современную **биномиальную систему** названий живых организмов, как и их классификацию, предложил Карл Линней. Суть её в том, что название практически каждого живого организма состоит из двух слов. Первое – это латинское название рода, к которому принадлежит этот организм, а второе – название вида. В тех редких случаях, когда выделяется подвид (см. пример с кошкой), к названию присоединяется третье слово.

Подразумевается, что в рамках вида все отдельные организмы настолько схожи между собой, что дальнейшее деление на группы производить нет необходимости. Все они имеют одинаковое строение, одинаково развиваются и ведут себя, дают плодовитое потомство и обитают в сходных условиях (например, белые медведи – на Крайнем Севере, и т.д.).

Существующая классификация уточняется и изменяется с появлением новых научных данных об устройстве организмов, населяющих Землю, – в частности, о **наследственной (генетической) информации**, которая хранится в их клетках, будучи записанной на специальных молекулах (ДНК). К сожалению, систематика не становится от этого проще и точнее. Во-первых, обнаружив, что устройство животного и растительного мира гораздо сложнее и разнообразнее, чем казалось раньше, биологи стали вводить промежуточные уровни классификации: «подсемейство», «инфракласс» и многие другие. В результате деление организмов на группы и уровни становится делом всё более непростым, а главное – достаточно условным, *субъективным*. Одни учёные далеко не всегда согласны с другими в том, к какой именно группе нужно причислить того или иного земного обитателя.



Существовал ли у них общий предок?

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



А во-вторых, главная проблема современной классификации состоит вот в чём: большинство учёных всеми силами стремится выстроить её так, чтобы для любых двух групп на одном из уровней мог бы обнаружиться так называемый «общий предок». Иначе говоря, таксономическую классификацию ставят в зависимость от **теории эволюции**, которая утверждает, что все живые организмы были не сотворены Богом, а на протяжении сотен миллионов лет постепенно произошли друг от друга – от одноклеточных существ до могучих секвой, слонов и человека. Сходство (в строении, поведении или генетической информации) между представителями соседних групп объявляется доказательством их происхождения от общего предка (который обычно считается уже вымершим).

Например, предлагается версия, что собаки, медведи, еноты и тюлени произошли от одного общего предка, напоминавшего куницу. Однако вся история наблюдений показывает, что собаки воспроизводят только собак, медведи – только медведей и т.д.

Дело в том, что сходство вовсе не обязательно свидетельствует об общем процессе происхождения. Представь себе несколько автомобилей, стоящих рядом: знаменитую модель «Форд Т», выпускавшуюся в начале XX века, модели 30-х, 50-х, 70-х, 90-х годов прошлого столетия и самую современную. У них всех можно обнаружить много общего, и очень хорошо будет заметно, как от модели к модели совершенствовались их составные части и улучшались скоростные качества. Более того: у автомобильного двигателя есть несомненное сходство с двигателями трактора, тепловоза и даже самолёта. Но ведь никакой эволюции вида транспорта никогда не было! Автомобили никогда не производили потомства, и у них с самолётом не было никакого общего предка. Сходство в их устройстве свидетельствует о единстве замысла, вложенного в них создателями – людьми.

Точно так же бесчисленные сходства между различными группами растений и животных – это результат единого Замысла, принадлежащего Богу, Создателю нашего мира.

В то же время растения и животные способны изменяться на протяжении поколений. Достаточно посмотреть, к примеру, на многочисленные породы собак или сравнить пшеницу на сельских полях с дикорастущими колосьями. Господь сотворил живые организмы способными изменяться в довольно широких пределах. Подробнее ты узнаешь об этом из пособия «Мир экосистем».

Различные подвиды прекрасно скрещиваются между собой – например, различные породы собак, а также собаки и волки. Известны также скрещивания между представителями разных видов – например, потомство, полученное от льва и тигрицы (или от львицы и тигра). В этих случаях есть все основания говорить, что эти группы действительно произошли от общего предка. Но предок этот жил не миллионы



А у них?..

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Горный лев, кугуар, американский лев, пума, ягуар – это названия одного и того же животного. У него существует ещё не менее двух десятков «имён» – в разных странах этот зверь называется по-разному. Но поскольку учёные для описания живых существ используют латинские названия, они избегают путаницы. Латинское название ягуара – *Panthera onca*.



лет назад. Он спасся от Всемирного Потопа на Ноевом ковчеге, а его потомство затем расселилось по Земле.

Примеры с собаками и пшеницей показывают, что люди могут управлять выведением новых сортов растений и пород животных, нередко добиваясь значительных изменений, происходящих в новых поколениях. Но, несмотря на все различия, пшеница всё равно остаётся пшеницей, а собаки – собаками. Произвести от пшеницы рожь, а от собаки кошку не удавалось никогда и никому (хотя попытки делались).

Таким образом, и Библия, и научная практика свидетельствуют не в пользу теории эволюции, а подтверждают **теорию Сотворения**, или **креационную теорию**. Эта теория утверждает, что все живые организмы были созданы во время Сотворения мира «по роду их», и с той поры способны изменяться и порождать новые группы только в пределах наследственной информации, заложенной в них Богом.

Обрати внимание ещё вот на что. Те «роды», по которым были созданы Богом все живые

организмы и в рамках которых возможно производство потомства, вовсе не обязательно совпадают с родами из таксономической классификации. Поэтому мы будем при необходимости уточнять, говоря о **библейских** или, что то же самое, о **сотворённых родах**. Есть основания считать, что во многих случаях библейские роды соответствуют в современной классификации уровню семейств.



КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Из того, что ты узнал на этом уроке, можно сделать интересный вывод. Классификация очень важна, без неё было бы невозможно сравнивать и изучать организмы. Но при этом нельзя забывать, что любая классификация составляется людьми, а не изначально существует в природе (в отличие, например, от физических законов: они запущены в действие Богом, люди лишь открывают их). Поэтому могут существовать различные классификации, в зависимости от признака, который положен в их основу.

Мы упомянули о возможности составления классификации технических устройств, подобной той, которая используется в биологии. Попробуй составить такую классификацию. Сравни между собой несколько автомобилей. Выбери 3–4 автомобильные фирмы (например, «Форд», «Мерседес», «Вольво» и т.д.) и для каждой из них – 2–3 модели, выпущенные в разное время. Найди как можно больше сведений о техническом устройстве каждой модели. Постарайся обнаружить и записать как можно больше примеров сходства и различия между ними.



Вопросы

- Какие примеры сходства, на твой взгляд, являются общими для автомобилей одной фирмы и зависят от замысла их производителя?
- Какие примеры сходства, по твоему мнению, зависят от времени, в которое были выпущены различные модели?
- Какие примеры сходства зависят от общих требований, которые люди предъявляют к автомобилям?
- Указывают ли сходство и постепенное улучшение конструкции на то, что более сложные автомобили сами собой произошли от более простых?

Если тебе понравится выполнять это задание, ты можешь его продолжить. Например, сравни разные модели железнодорожного транспорта: паровоз, тепловоз, электричку, современный скоростной поезд и поезд на магнитной подушке. Потом сравни между собой обе группы – поезда и автомобили. Как их различия зависят от особенностей каждой группы (прежде всего, от способов передвижения)?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Назови пять основных царств живых организмов.
 - Назови семь уровней в системе классификации.
 - • Свидетельствует ли система классификации о происхождении всех живых организмов от общего предка?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Почему домашние собаки могут скрещиваться с волками?
 - В каких пределах могут изменяться организмы в процессе скрещивания и производства потомства?
 - Могло ли поместиться на Ноевом ковчеге количество животных, необходимое для того, чтобы от них произошли все современные виды?



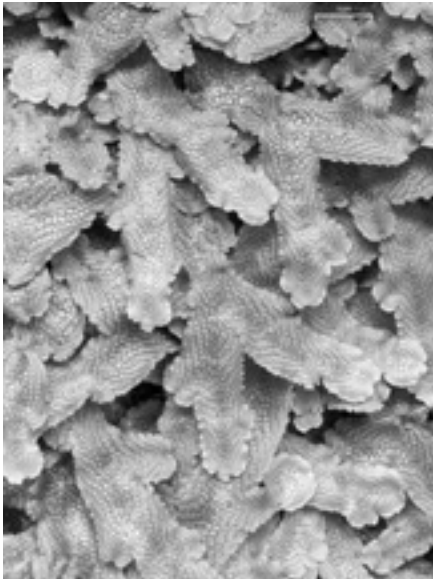
КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЙ

Учёные составили классификацию растений таким образом, чтобы, зная её, можно было легко понять основное устройство образца, описание которого ты будешь читать. Давай посмотрим, на какие основные **таксоны** (таксономические группы) принято разделять растения. Ты лучше будешь понимать их особенности и строение, если разберёшься, как ученые их классифицируют.

Прежде всего, растения делятся на две группы: у первой есть пронизывающая их **сосудистая система** – сосудисто-волокнистые пучки, через которые осуществляется транспорт воды и питательных веществ (по своей функции они напоминают кровеносную систему человека); у второй группы такая система отсутствует. Раньше эти две группы считались отделами, но сейчас их относят к промежуточному таксону и считают *подцарствами*.

Большинство несосудистых растений очень малы, вплоть до одноклеточных организмов. Другие, хотя и устроены сложнее (например, печёночные мхи), обладают очень простыми листьями и корнями, а цветков вообще не имеют. Размножаются они *спорами* – одноклеточными (реже – состоящими из нескольких клеток) образованиями. Об особенностях спор и их отличии от семян ты узнаешь из последнего раздела этой книги.





Печёночный мох

бое строение листвы (хвой), по которому они и получили своё название. Ель и сосна – самые известные представители этой группы.

Второй отдел голосеменных – *саговниковидные*. Это деревья, напоминающие пальмы. Их семена содержатся, как и у хвойных, в шишках, но эти шишки растут не по всему дереву, а в центре кроны, и достигают больших размеров (могут весить до 50 кг). В настоящее время существует лишь небольшое количество представителей этого отдела: большинство саговниковидных известно нам лишь по окаменелым останкам.

Третий отдел голосеменных называется *гинкговидные* (или просто гинкго). Их отличительный признак – листья уникальной формы, в виде веера, разделённого на две лопасти (см. фотографию). Это единственные представители голосеменных, которые сбрасывают листву. Гинкговые растения иногда называют «живыми ископаемыми», так как они долгое время были известны по ископаемым останкам и по немногим деревьям, выращиваемым в культурных условиях. Но после дикорастущие гинкго были обнаружены в Китае.

Что касается покрытосеменных (или цветковых), их таксон современные классификации определяют как отдел. О них немного было сказано на прошлом уроке. Делятся они на два класса, в зависимости от устройства семян. Растения, чьи семена состоят из двух *семядолей*, называются *двудольными*; а те, у кого семя имеет только одну семядолу, – соответственно, *однодольными*.

Остановимся пока на этом. Ты видишь, что классификация растений приводит в порядок наши знания о них и помогает лучше понимать их устройство. В то же время сегодня распределение организмов по группам (таксонам) и определение уровня каждого таксона нередко является делом непростым, допускающим различные точки зрения. Отчасти такое усложнение систематики вызвано выбором сомнительного критерия – наличия предполагаемого общего предка. Тем не менее без классификации (пусть в ряде моментов и спорной) изучение ботаники попросту невозможно.

Дальнейшее деление *сосудистых растений* происходит по признаку того, как они размножаются. Среди них выделяют несколько групп (разные ботаники по-разному определяют уровень этих таксонов). Одна из них – *семенные растения*, которые, как понятно из их названия, производят для своего размножения семена. Остальные группы сосудистых растений размножаются спорами; к ним относятся хвощи, папоротники, плауны.

Семенные растения, в свою очередь, делятся на *голосеменные* и *покрытосеменные*. У вторых семена скрыты внутри плодов, а у первых (голосеменных) к ним имеется доступ снаружи – например, они находятся между чешуйками шишек.

Внутри *надотдела* (таковым является их таксон по сегодняшним классификациям) голосеменных различают три основных отдела. Самый крупный из них – *хвойные растения*. Главный их признак – осо-



Листья гинкго

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

КАРЛ ЛИННЕЙ

1707–1778

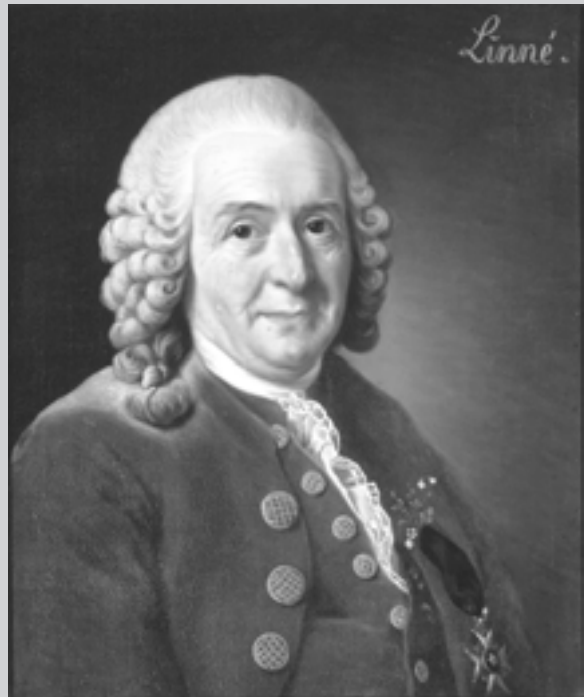
Карл Линней родился 23 мая 1707 года на юге Швеции. Его отец, Нильс Линней, был лютеранским пастором; он увлекался ботаникой и был заядлым садовником. Возможно, любовь к растениям зародилась у Карла под его влиянием. Родители надеялись, что их первенец унаследует род занятий своего отца и станет священником. Карл действительно следовал по отеческим стопам – прямо в сад, как только появлялась такая возможность. На пятый день рождения отец подарил ему собственный участок, за которым мальчик старательно ухаживал.

В школе Карла из-за его любви к растениям прозвали «маленьким ботаником». Из всей программы его интересовали только ботаника и математика, по всем остальным предметам он учился плохо. Один из его педагогов уговорил родителей Линнея позволить ему изучать дальше медицину.

Поступив в университет, Карл учился с большой охотой. В то время каждый врач должен был уметь сам приготовить из растений препараты, назначенные им пациенту. Обучение этому искусству было интересно для Линнея. Позже он написал в автобиографии, что это превратило учёбу из неприятного в увлекательное занятие.

Получив университетское образование, Линней не стал медиком, а начал читать студентам лекции по ботанике. Позже он получил от шведского Научного Королевского Общества грант на проведение экспедиции в Лапландию, расположенную на севере Швеции. Её природа на то время ещё не была изучена. Отправившись туда в мае 1723 года, Линней принялся изучать местные растения. Его дневники были настолько подробными, что результаты экспедиции привлекли внимание не только в Швеции, но и за её пределами.

В это время Линней начал главную работу своей жизни – создание классификации рас-



тений. С его принципами объединения растений в группы соглашались далеко не все. Одним из научных противников Линнея был ботаник Иоганн Сигезбек. Однако Карл не позволял никаким помехам влиять на его работу. Своему критику он ответил тем, что назвал в его честь бесполезный европейский сорняк – *Siegesbeckia* (Сигезбекия). Впрочем, неизвестно, кто в этом случае «смеялся последним», так как позже этот «сорняк» стали использовать в медицинских целях.

Благодаря преподаванию Линней мог привлекать к работе студентов. Наиболее увлечённым и преданным он предлагал отправиться в поисках новых растений в другие страны – вплоть до Америки, Австралии и океанских островов. Спонсировали такие поездки Шведская Ост-Индская компания (некоторые ученики Линнея отправились в путешествия на её кораблях в качестве врачей или священников), а также сама королевская чета. Из поездок посланники привозили своему учителю гербарии и семена, которые он изучал.

Помимо прочего, Линней старался обнаружить сельскохозяйственные растения, произрастающие в Швеции, которые можно было бы экспортировать, улучшив этим экономику своей страны. Он также пытался найти местные растения, пригодные для

ВВЕДЕНИЕ
1
В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3
И СТЕБЛИ

4
ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6
РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7
РАСТЕНИЯ



Линнея северная (*Linnaea borealis*) получила своё название в честь Карла Линнея

производства чая, кофе и муки, но потерпел в этом неудачу.

Одним из важнейших вкладов Линнея в развитие науки стала биномиальная система присвоения названий живым организмам. Название состоит из двух латинских слов, первое из которых называет род, к которому организм относится, а второе – какой конкретно вид он представляет. Например, боярышник Линнея (одно из растений, которое было названо в честь великого учёного) имеет научное название *Crataegus linnaeana*; слово *linnaeana* указывает, что этот вид носит имя Линнея, а слово *Crataegus* – что он принадлежит к роду боярышников.

Читая произведения Карла Линнея, можно убедиться, что он был христианином. В предисловии к последнему изданию своего труда «Systema Nature» («Система природы») учёный написал: «В сотворении Земли явилась слава Божья, узреть которую в природе дано лишь человеку».

Линней не признавал эволюции. Ещё в ранние годы он был убеждён, что «неизменность видов – условие порядка в природе». Он утверждал, что и потомки оленя, и потомки дятла будут выглядеть так же, как их предки.

В последующие годы Линней несколько изменил свою точку зрения: он понял, что виды могут в определённых пределах изменяться в процессе адаптации вида к условиям его существования. Например, бабочки светлой окраски стали уязвимыми для птиц, когда ветки деревьев в городах потемнели от фабричного дыма. Выживали в этих условиях только темнокрылые бабочки. Спустя несколько поколений изменился цвет всей популяции (колони) бабочек в промышленных городах: их крылья потемнели, чтобы больше соответствовать окружающей среде. Но это не переход от одного сотворённого рода к другому, а всего лишь изменение некоторых его признаков. Такие изменения не могут быть бесконечными и неограниченными, и Линней это хорошо понимал.

Сегодняшняя система классификации растений и животных значительно отличается от предложенной Карлом Линнеем. Но именно он заложил основы для последующего развития биологической систематики, указывая при этом на Творца, создавшего всё многообразие организмов на Земле.



Рукопись книги Линнея

КЛЕТКИ

Мельчайший элемент жизни

урок 4



СЛОВАРЬ:

- клетка
- метаболизм
- оргanelлы
- клеточная мембрана
- цитоплазма
- ядро
- вакуоль
- митохондрия
- клеточная стенка
- хлоропласт
- ткань
- орган

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- митоз
- ДНК
- хромосома
- интерфаза
- профаза
- метафаза
- анафаза
- телофаза
- цитокинез
- мейоз

Из каких деталей состоит клетка?



Каждый организм, растение или животное состоит из многих миллионов крошечных элементов, которые не видны невооружённым глазом. Они называются **клетками**. Организмы строятся из клеток, словно из живых кирпичиков.

Под сильным микроскопом можно не только увидеть клетки растений и животных, но и рассмотреть их устройство. Поэтому строение клеток и происходящие в них процессы очень хорошо изучены.

Клетки животных могут иметь разнообразную форму, чаще всего – округлую. В отличие от них, растительные клетки более угловатые, напоминают формой прямоугольники.

Клетка похожа на мешочек с жидкостью, в которой плавают различные предметы. У каждого из этих предметов есть особое предназначение.

Снаружи клетка окружена **клеточной мембраной** – она играет роль «кожи» или оболочки, защищая содержимое клетки и придавая ей форму.

Жидкость, которой наполнена клетка, называется **цитоплазмой**. Благодаря ей внутренние части клетки могут свободно перемещаться и выполнять свою работу.

Наиболее важной деталью клетки является **ядро**. Это «мозг», который сообщает другим частям, что надо делать.

Есть внутри клетки и специальные устройства, в которых хранятся и расщепляются питательные вещества. Эти устройства снабжают клетку (а через неё и весь организм) энергией.

Существует немало и других клеточных деталей.

Кроме этого, в растительной клетке имеются части, которых нет у клеток животных. Во-первых, у неё есть ещё одна наружная оболочка –

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



клеточная стенка. Она плотно скрепляет соседние клетки между собой. Благодаря этому растение имеет определённую форму, а не растекается «киселём».

Во-вторых, внутри клеток растений существуют целые заводы по производству пищи. Пластинки под названием **хлоропласты** используют энергию солнечного света, чтобы изготавливать питательные вещества. Животные клетки так делать не умеют.

Новые клетки происходят из старых, когда одна клетка делится на две.

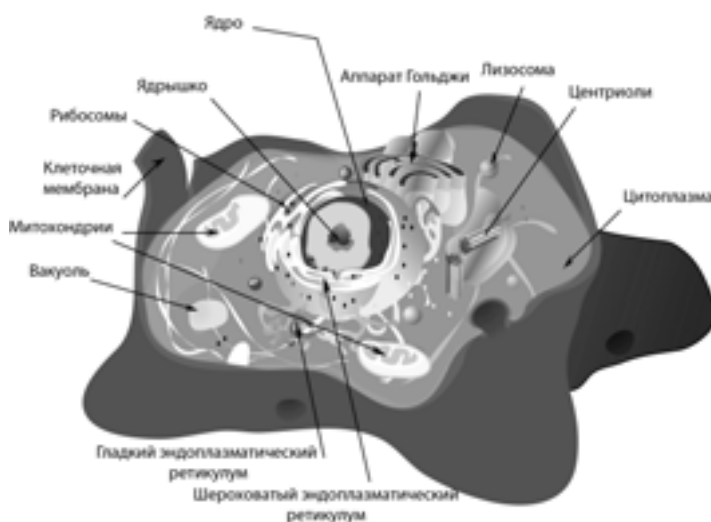
- ?
- Какую форму имеет большинство животных клеток?
 - Какой формой обладает большинство растительных клеток?
 - Какую роль играет клеточная мембрана?
 - Для чего нужна цитоплазма?
 - Какую задачу выполняет ядро клетки?
 - Что могут делать клетки растений и не могут клетки животных?



Ты уже знаешь, что все живые организмы состоят из клеток. Что же представляют собой **клетки**? Это мельчайшие строительные элементы всего живого, которые обладают собственным жизненным циклом; внутри них происходят сложные процессы, включая **метаболизм** (или **обмен веществ**) – комплекс химических реакций, необходимых для поддержания жизни.

Клетки (за редкими исключениями) очень малы. В одном-единственном листе на дереве их около 50 миллионов! Но, несмотря на свой крошечный размер, клетки невероятно сложно устроены и оборудованы. Изучая их строение, трудно вновь не поразиться совершенству Божьего творения и мудрости Создателя.

Растительные и животные клетки имеют различия в своём строении. Кроме того, клетки различаются и в зависимости от того, какую часть организма они образуют: например, у животных отличаются клетки мышц и нервных волокон, у растений – клетки корней и листьев. Но эти различия не столь велики, связаны преимущественно с внешним видом клетки; а её основные составные части остаются постоянными. Эти составные части называются **органеллы**. Каждая из них **специализирована**, то есть выполняет свою особую работу.



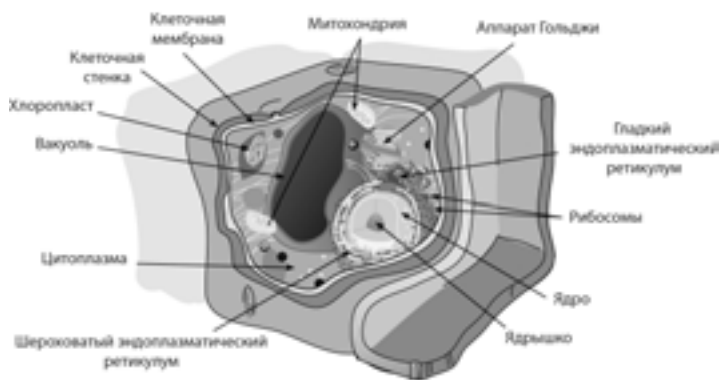
Животная клетка

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Некоторые живые существа состоят из одной клеточки, в то время как в теле человека среднего телосложения от 60 до 100 триллионов клеток!

Среди органелл, входящих в состав *животной клетки*, наиболее важными являются пять.

Клеточная мембрана выполняет роль «кожи» клетки, её покрова. Мембрана окружает клетку, защищая её и одновременно связывая с соседними клетками. Кроме



Растительная клетка

Все остальные органеллы плавают в цитоплазме, свободно перемещаясь внутри клетки.

Ядро – это «мозг» клетки, её управляющий центр, контролирующий происходящие в цитоплазме химические реакции. Кроме этого, ядро содержит в себе генетическую информацию, необходимую для воспроизводства новых клеток. Оболочкой ядра является вутриклеточная мембрана, подобная наружной.

Вакуоли выполняют внутри клетки роль «продуктового склада». При рассмотрении в микроскоп они похожи на пузырьки или «мешочки». Ещё одна задача вакуолей – выведение из клетки продуктов распада, образующихся в процессе её работы. В растительных клетках вакуолей содержится больше, чем в животных.

Митохондрии – внутриклеточные «энергетические станции». В них расщеплённые пищевые продукты при участии кислорода превращаются в энергию, необходимую для жизни и работы клетки.

Посмотрим теперь на устройство *растительной клетки*. Она, чаще всего, квадратной или угловатой формы, напоминающей прямоугольную. В её состав входят те же основные органеллы, но в дополнение к ним имеются ещё две дополнительные структуры.

Клеточная стенка усиливает прочность клетки и её сцепление с соседями. Она окружает клеточную мембрану, придавая ей форму и жёсткость. Благодаря этому растения сохраняют свою форму, хотя у них, в отличие от большинства животных, нет скелета – ни внутреннего, ни внешнего.

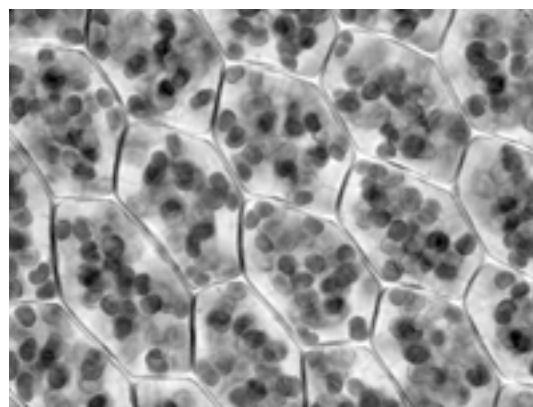
Хлоропласты – «цеха», производящие продукты питания. Здесь из углекислого газа и воды под воздействием света синтезируются питательные вещества. Наличие хлоропластов является главным отличительным признаком того, что организм является растением, а не животным. Хлоропласты имеют форму пластинок и окрашены в зелёный цвет благодаря содержащемуся в них веществу *хлорофиллу*.

Клетки не появляются из ничего, они происходят от других клеток. Совершается это в процессе *деления*, когда одна клетка делится на две.

Хотя каждая клетка может функционировать сама по себе, растения и животные были задуманы их Создателем так, чтобы их клетки взаимодействовали друг с другом. Группа клеток одинакового строения, работающих вместе и выполняю-

того, она обеспечивает поступление различных веществ в клетку и из клетки.

Цитоплазма – «транспортная сеть» клетки. Это постоянно движущаяся внутри клетки жидкость. Основное вещество цитоплазмы – вода, но она содержит и множество других веществ. Именно в цитоплазме протекают все процессы обмена веществ.



Хлоропласты в клетках мха

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



щих какую-либо функцию, называется **тканью**. Различные ткани, взаимодействующие друг с другом и осуществляющие вместе те или иные процессы в организме, составляют **органы**.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Обычно клетки имеют очень маленький размер. Например, на булавочной головке может уместиться около 10 000 клеток человеческого организма. Но существуют и исключения. Нервные клетки могут достигать в длину одного метра (но при этом оставаясь микроскопически тонкими). А самые большие в мире клетки – это... птичьи яйца! Первенство здесь держит самка африканского страуса: снесённые ею яйца могут превышать 20 см в диаметре (см. фотографию). Это самые крупные клетки из всех существующих.



МОДЕЛЬ КЛЕТКИ

Цель: создать модель клетки.

ВАРИАНТ 1 – бумажная модель.

Необходимые материалы: цветная бумага, клей, ножницы.

Ход работы

1. Перерисуй на листы цветной бумаги части клетки. Пользуйся для этого рисунками на предыдущих страницах. Для каждой части клетки используй разный цвет.
2. Вырежи нарисованные тобой изображения органелл.
3. Склей их друг с другом. Сделай модели двух видов клеток. Обрати внимание на форму каждой из двух клеток и на то, какие «дополнительные» детали содержатся в растительной клетке.

ВАРИАНТ 2 – желатиновая модель.

Необходимые материалы: желатин, пластиковый пакет с застёжкой, чёрный виноград, изюм, зелёный виноград, коробка из-под обуви.

Ход работы

1. Разведи желатин согласно инструкции на его упаковке и помести его на 1 час в холодильник.
2. Наполни (на $\frac{2}{3}$) пластиковый пакет загустевшим желатином. Пакет в твоей модели будет изображать клеточную мембрану, а желатин – цитоплазму.
3. Помести внутрь одну ягоду чёрного винограда, которая будет макетом ядра, и несколько изюминок, изображающих митохондрии.
4. Плотно закрой пакет на застёжку.
5. Перемешай содержимое пакетика, и ты увидишь, как в клетке перемещаются органеллы. Во время перемешивания почти наверняка образуются пузырьки воздуха. Они будут изображать вакуоли, где могут храниться питательные вещества. У тебя получилась модель животной клетки.
6. Чтобы сделать модель растительной клетки, добавь в пакет несколько ягод зелёного винограда, которые будут изображать хлоропласты.



7. Положи пакет в коробку из-под обуви. Стенки коробки придали всей конструкции прочность – подобно тому, как клеточная стенка укрепляет клетку.
8. Представь, что ты сделал несколько таких моделей и поставил коробки рядом друг с другом. Это была бы модель ткани.
9. Если построить (мысленно) из коробок пирамиду или мост, получится модель органа.



ДРУГИЕ ОРГАНЕЛЛЫ

Найди в энциклопедии или в интернете информацию о строении и функции других органелл в растительных и животных клетках.

- Центриоли
- Ядрышко
- Гладкий эндоплазматический ретикулум
- Шероховатый эндоплазматический ретикулум
- Аппарат Гольджи
- Рибосомы
- Лизосомы

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?**
- Назови части, общие для растительных и животных клеток.
 - Какие части имеются только у растительных клеток?
 - Чем отличаются растительные и животные клетки?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?**
- Эвглена зелёная – это одноклеточный организм, который может самостоятельно передвигаться. Она поедает других существ, но у неё имеется и хлорофилл. Как ты думаешь, эвглена относится к растениям, к животным или к какой-то другой группе живых существ?



ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК

Какое бы количество миллиардов клеток ни составляло взрослый организм растения или животного, все они вырастают из одной-единственной клетки (она называется зародышевая, или *зигота*). Каким же образом это происходит? В результате удивительного процесса, который называется митоз.

Митоз – это деление клетки, приводящее к появлению двух одинаковых клеток, каждая из которых сохраняет в себе полную наследственную информацию.

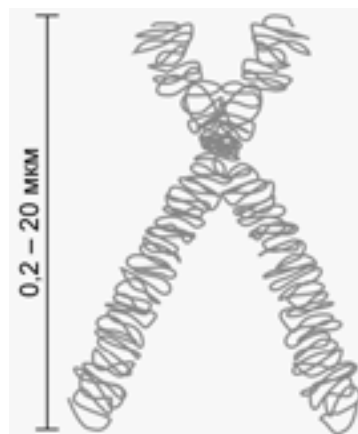
Ты уже знаешь: всё, что происходит с клеткой, контролируется её ядром. В нём, в специальных длинных молекулах, которые называются **ДНК** (дезоксирибонуклеиновая кислота), содержится огромное количество информации об организме. Она записана сочетаниями химических соединений, из которых состоит молекула. ДНК отвечает не только за хранение этой информации, но и за её передачи из клетки в клетку, из поколения в поколение.



Молекулы ДНК состоят из двух очень длинных цепочек, которые закручены одна вокруг другой в виде двойной спирали. Эти структуры, являющиеся главными носителями наследственной информации, называются **хромосомы**.

При подготовке клетки к делению её хромосомы удваиваются. Этот подготовительный этап называется **интерфазой**. Когда копии готовы, начинается собственно митоз. Он происходит в пять этапов.

Сначала, в **профазе**, в цитоплазме возникает особая структура – *веретено деления*; с его помощью будут осуществляться все последующие этапы. У растительных клеток в начале профазы происходит ещё одно действие: ядро перемещается в центр клетки (чтобы ему не помешали делиться многочисленные вакуоли).



Хромосома в метафазе

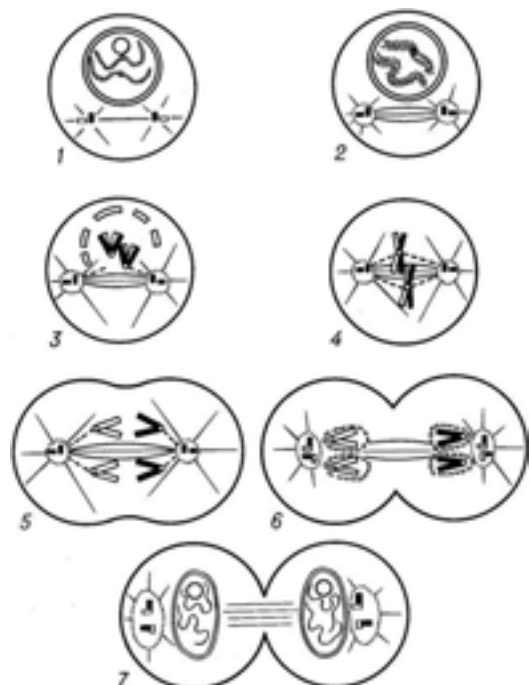
Во время второго этапа, **прометафазы**, распадается стенка клеточного ядра.

Затем, в **метафазе**, хромосомы выстраиваются в центре клетки. После произошедшего удвоения их нити соединились попарно, образовав посредине перетяжку. В результате они немного напоминают букву Х (см. рисунок вверху).

На следующем этапе – **анафазе** – дубликаты каждой хромосомы расходятся в разные стороны: теперь в противоположных концах клетки находится по одному набору хромосом.

Заключительный этап митоза называется **телофаза**. Вокруг каждого набора хромосом начинают формироваться оболочки, в результате чего образуются два ядра. В это время происходит постепенное разрушение веретена деления.

Одновременно с завершением телофазы, происходит окончательное разделение *материнской* клетки на две *дочерние*. В центре материнской клетки, разделяя цитоплазму,



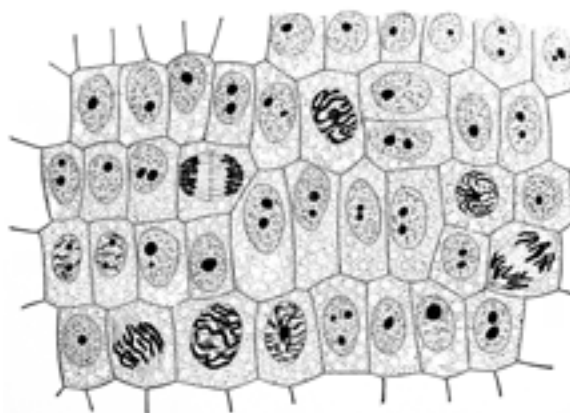
Этапы митоза

формируется клеточная мембрана. Этот процесс называется **цитокинезом**.

Обычно дочерние клетки являются точными копиями материнской. Однако в некоторых случаях деление протекает таким образом, что новые клетки будут немного отличаться от исходной и друг от друга.

Время, за которое протекает митоз растительной клетки, обычно составляет 2–3 часа (животные клетки делятся быстрее, за 30–60 минут).

Процесс роста растений и животных происходит в результате митоза. Старые и изношенные клетки организмов заменяются новыми. Самое же удивительное состоит в том, что часть клеток (особенно на стадии зародыша), будучи совершенно одинаковыми после деления, спустя некоторое время начинают развиваться по-разному, образуя различные ткани!



Клетки на разных стадиях деления

Почти все клетки растений и животных размножаются путём митоза. Единственным исключением являются репродуктивные (половые) клетки. У растений это клетки пыльцы и семязачатки, а у животных – сперматозоиды и яйцеклетки. Процесс их деления называется **мейоз**. В результате него получаются клетки с половинным набором хромосом (одним вместо двух).

Если у тебя дома есть достаточно сильный микроскоп, ты можешь наблюдать за процессом митоза.

Цель: изучить клеточное деление.

Необходимые материалы: микроскоп, предметное стекло, лук, острый нож.

Работая с ножом, будь осторожен и не порежься!

Ход работы

1. Срежь ножом тонкий слой лука и положи срез на предметное стекло.
2. Посмотри на срез через микроскоп. Ты увидишь отдельные клетки, которые напоминают по форме четырёхугольники. Чёрная точка внутри каждой клетки – это её ядро. Возможно, в некоторых клетках ты заметишь хромосомы, которые выстроились в центре или расходятся в разные стороны клетки. Эти клетки находятся в состоянии митоза.
3. Независимо от того, есть у тебя микроскоп или нет, найди в интернете сайты с фотографиями, анимацией или видеороликами клеточного деления. Они помогут тебе лучше понять, как происходит этот процесс.

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

**ОТКРЫТИЕ
КЛЕТОК**

Поскольку большинство клеток не видно невооружённым глазом, до изобретения микроскопа никто не знал об их существовании.

Микроскоп был впервые использован для научных исследований в середине XVII века. Сделал это Антони ван Левенгук, натуралист из Голландии. Иногда утверждается, что он его и изобрёл, но это неверно: микроскопы подобной конструкции (с одной линзой) использовались и раньше – в текстильной промышленности, чтобы можно было рассмотреть нить в крупном увеличении. Зато Левенгук первым из людей увидел микроорганизмы.

А вот честь открытия и первого описания клеток принадлежит англичанину Роберту Гуку. Он усовершенствовал микроскоп Левенгука, добавив в него вторую линзу и оборудовав подсветку. Это был наилучший для того времени оптический прибор.

В 1665 году Гук издал книгу под назва-



Микроскоп Роберта Гука

нием «Micrographia» («Микрография»). В ней он, помимо прочего, рассказал о своём открытии и описал, как выглядят клетки бузины, укропа, моркови. Он также детально изучил клеточное строение пробки, крыла пчелы, плесени, мха.

Сам термин «клетка» (английское *cell*) тоже придумал Роберт Гук. Прямоугольные

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

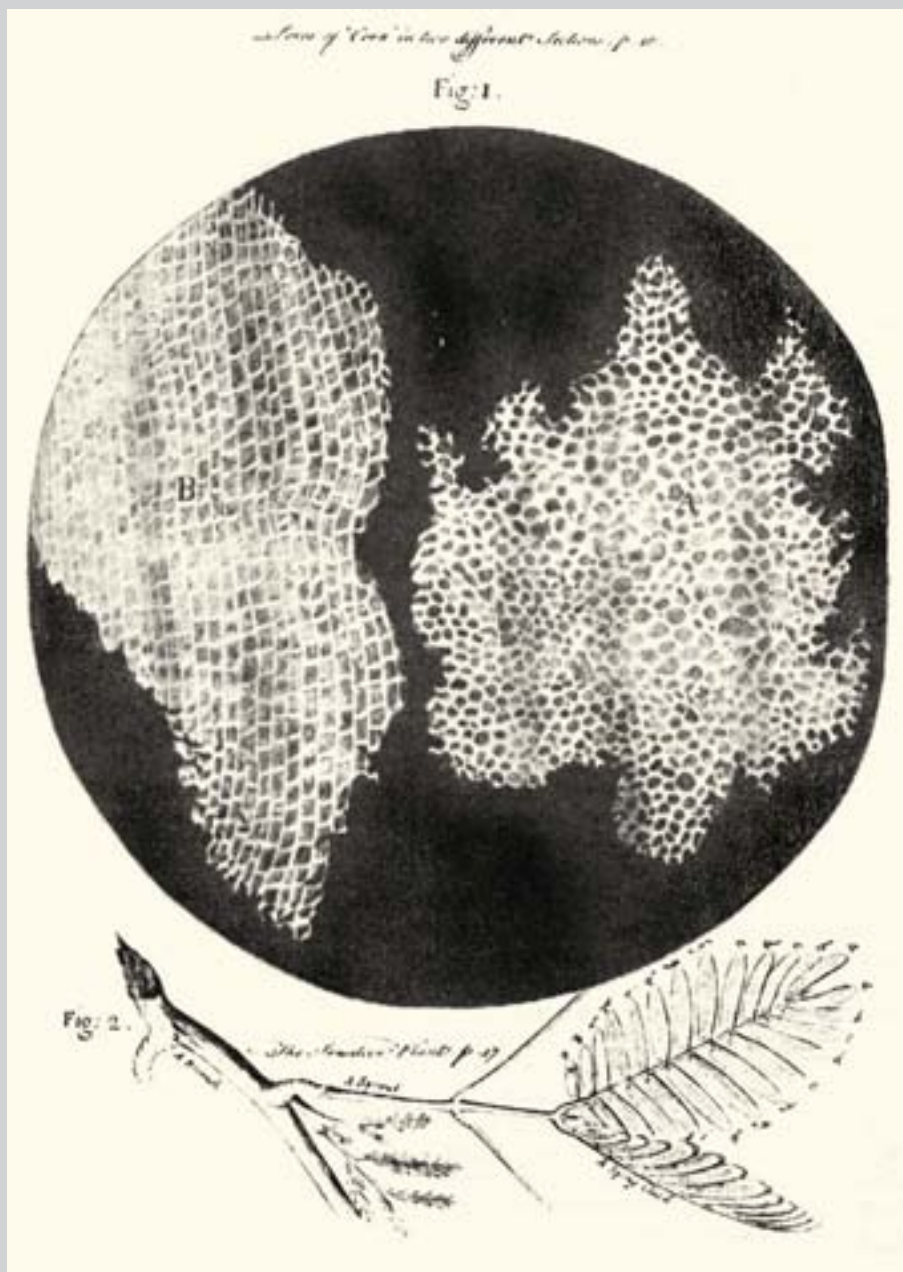
7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ

клетки пробки, которые он изучал, своей формой напоминали ему монастырские кельи, маленькие комнатки, в которых жили монахи. В английском языке кельи называются «клетками» – и именно это имя Гук дал обнаруженным им элементам всего живого. Название это было принято научным сообществом и стало термином.

Роберт Гук был очень талантливым учёным. Он совершил также множество других открытий и изобретений. Его можно смело назвать одним из основателей эксперимен-

тальной физики. Достаточно сказать, что он почти одновременно с Ньютоном, но независимо от него, сформулировал закон всемирного тяготения. Гук также изобрёл или усовершенствовал несколько метеорологических (предназначенных для изучения погоды) инструментов.

К сожалению, мы не знаем, как выглядел этот великий человек. Единственный портрет, на котором, как долгое время считалось, был изображён Роберт Гук, оказался изображением другого учёного, его современника.



Изображение клеток из книги Гука «Микрография»

часть 2

ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ И ИХ СЕМЕНА

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Функции каждого органа цветковых растений
- Значение трав для человечества
- Хвойные и лиственные деревья
- Двудольные и однодольные растения

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 5. ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ	38
урок 6. ТРАВЫ	43
урок 7. ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ	49
урок 8. СЕМЕНА	57
урок 9. УСТРОЙСТВО СЕМЯН	64
урок 10. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЯН	69



урок 5

ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

Божий дар миру и людям



СЛОВАРЬ:

- цветковые (покрытосеменные) растения
- корни
- стебель
- листья
- цветки



Из каких частей состоит цветковое растение?

В третий день Творения Бог создал растения. Какие из них ты назовёшь, не задумываясь? Даже не слыша твоего ответа, можно с уверенностью сказать: почти всё, что ты вспомнил «с ходу» (кроме, разве что, сосны и ели), относится к **цветковым растениям**.

Трава и садовые цветы, кусты и большая часть деревьев, выходящая по стволу плющ и плавающая на поверхности пруда кувшинка – всё это цветковые растения. Их формы и размеры очень разнообразны. Но, несмотря на все внешние различия, все они состоят из четырёх основных частей.

Корень удерживает растение в земле и всасывает из почвы воду и вещества, необходимые ему для роста.

Стебель поддерживает растение и придаёт ему форму. По стеблю вода и питательные вещества перемещаются между остальными органами.

Листья улавливают солнечный свет и с его помощью приготавливают для растения питательные вещества. Немного позже ты узнаешь, как это происходит.

Цветки дают растениям возможность образовать семена и произвести потомство «по роду своему», как и заповедал Бог, когда сотворил их. Возможно, ты считаешь, что обычная трава на газоне не имеет цветков? Это не так, просто у тебя не было возможности их увидеть. Если траву не подстригать, то через некоторое время можно обнаружить, что на ней появились крошечные цветки.

Цветки различных растений не похожи друг на друга. По тому, как выглядит цветок, часто можно определить вид растения.



- Из каких четырёх частей состоит любое цветковое растение?
- Для чего растению нужна каждая из этих частей?





Бог создал растения на третий день Творения. Вот как говорит об этом Книга Бытия: «И произвела земля зелень, траву, сеющую семя по роду ее, и дерево, приносящее плод, в котором семя его по роду его. И увидел Бог, что это хорошо» (1:12).

Большинство растений, которые мы видим вокруг себя, относятся к отделу **цветковых растений**. Другое их название – **покрытосеменные**. Оба названия указывают на главную особенность этих растений: они размножаются семенами, которые образуются в цветках и спрятаны внутри плодов.

По числу видов цветковые растения значительно превосходят все остальные группы высших растений, вместе взятые. (К высшим относятся все сосудистые растения, а также мхи). На сегодня известно и описано учёными приблизительно 269 000 их видов. А всего на Земле их существует, как считается, около 350 000.

Цветковые встречаются повсюду, где вообще может что-либо расти. Среди них есть не только сухопутные, но и водные, обитающие в долинах рек и чистых озёрах, а другие виды – в солёных озёрах и морях. Крошечная ряска, в изобилии покрывающая поверхность пруда; могучее лесное дерево, столетиями формировавшее свою сложную систему стволов и ветвей, покрытых бесчисленными веточками и листвой, и с мощной, не уступающей по размерам кроне, корневой системой, скрытой в земле; многочисленные травы и лианы, ползучие, прямостоящие и карабкающиеся; кусты и деревья – все они принадлежат к отделу покрытосеменных.

Цветковые растения обладают четырьмя основными органами, каждый из которых выполняет важнейшую задачу. Прежде чем читать дальше, подумай и постарайся назвать их самостоятельно.

Итак, перечислим четыре главных органа всех покрытосеменных (цветковых) растений.

Корни играют роль «якоря»: ими растение прикрепляется к земле. Корни также поглощают из почвы и проводят к остальным органам воду и растворённые в ней минеральные вещества.

Стебель является опорой, к которой крепятся все прочие органы. Он также переносит воду от корней к остальным частям растения. У деревьев, кустарников и древовидных лиан – жёсткий древесный стебель. У травы, цветов, лиан стебли мягкие и гибкие.

Эти два органа – корень и стебель – есть не только у цветковых, но и у многих других растений.



Лютик

Листья – производители питательных веществ. В них происходит процесс *фотосинтеза*. Лист также является органом, которым растение дышит и через который испаряет лишнюю влагу.

Листья также существуют и у других растений, кроме покрытосеменных. Правда, у остальных растений они в той или иной степени необычные: например, у *хвойных* имеют вид иголок. А вот последний, четвёртый, орган встречается исключительно у цветковых – и даже дал им название.



1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



Цветки обеспечивают размножение растений. Из них образуются плоды и семена. По своему внешнему виду цветы удивительно многообразны, и некоторые из них выглядят совершенно неожиданно. Даже трава на газоне, если дать ей расти и не стричь, будет цвести крошечными цветочками.

Несмотря на то, что каждое цветковое растение имеет одинаковую структуру и состоит из перечисленных нами четырёх частей, каждый вид уникален и неповторим. Господь снабдил растения огромным разнообразием форм, расцветок, размеров, а главное – предназначений. Каждое из них играет в природе свою роль, а также служит человеку, которому Бог поручил хранить и возделывать сотворённый Им мир.

Многие растения легко узнаются. Даже маленький ребёнок отличит траву от деревьев, а розу от кукурузы. Научный же способ определения вида растения состоит в изучении его цветков. У каждого вида покрытосеменных – свой уникальный цветок. Изучая их, мы можем не раз изумлённо замереть перед чудом и разнообразием Божьего творения.



ИЗУЧЕНИЕ ЦВЕТКОВ

Среди огромного количества существующих цветков есть весьма необычные. Большинство сорняков, если их не выпалывать, раскроют свои, зачастую неожиданно красивые, цветы. Ничего удивительного в этом нет. Ведь сорняками эти дикорастущие растения являются только у нас на клумбе. Когда они покрывают луг или склоны гор, ими хочется любоваться. Ярким примером этого служит одуванчик.

Цель: описать и определить цветы различных растений.

Необходимые материалы: справочник растений, блокнот, ручка, цветы.

Ход работы

1. Найди в справочнике растений описание признаков, по которым можно описывать и определять цветы. Вот лишь несколько из таких признаков (остальные отыщи самостоятельно):



Магнолия



Мак



Одуванчики



Роза



Яблоня

- общая форма цветка (удлинённая, выпуклая, плоская, вогнутая; лучистая, в форме колокольчика, и т.д.);
- количество и расположение лепестков;
- цвет;
- размер.

2. Опиши несколько цветов, которые тебе хорошо знакомы. Это могут быть роза, маргаритка, ромашка, тюльпан или какие-то другие. Подумай, что делает каждый из выбранных тобой цветов уникальным.

3. Отправляйся в сад или подойди к цветочной клумбе и с помощью справочника опознай столько цветов, сколько сможешь. Можно определять и засушенные цветы из *гербария* (коллекции растений), но это не очень удобно, так как выглядят они не совсем так, как на фотографиях, и не совсем точно соответствуют описанию.



Кувшинки



Тигровая лилия

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?**
- Назови четыре основных органа цветковых растений.
 - Какие функции выполняет каждый из этих органов?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?**
- Какие сходства замечены тобой в цветках описанных растений?
 - А какие различия обнаружены?
 - Как, помимо описания цветка, можно определить растение?
 - Можно ли определить растение на основании его размера?
 - В каких случаях тебе может понадобиться на практике определить, какое растение перед тобой?

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



РАСТЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Цветковые растения играют в нашей жизни огромную роль. И не только потому, что они являются источником пищи практически для каждого звена в пищевой цепочке (если ты уже читал пособие «Мир экосистем», то знаешь, о чём речь). Многочисленные виды этих растений используются в различных видах промышленности. Например, из хлопчатника делают нитки для изготовления одежды. Древесина деревьев необходима при строительстве. Тростник служит сырьём для плетения корзин. Растения также широко



В некоторых странах связками тростника покрывают крыши домов в сельской местности



Хлопок – волокна, содержащиеся внутри плода (коробочки) хлопчатника

используются для приготовления лекарств – как фабричных, так и разнообразных травяных настоек и отваров. Примеры можно продолжать приводить очень долго.

Выбери одну из сфер производства, сырьём для которой служат растения. Изучи, как именно они используются. Сделай об этом компьютерную презентацию и покажи её сначала своей семье, а потом в классе. Постарайся так выстроить презентацию, чтобы слушатели поняли, что каждое растение, помимо прочего, предназначено Богом служить людям.

ТРАВЫ

Зелёный покров

урок 6



СЛОВАРЬ:

- травы
- жизненная форма
- вегетационный период
- зерновые растения (злаки)
- вставочный рост



Питаемся ли мы травой?

Знаешь ли ты, как выглядит трава? Странный вопрос! Ты постоянно видишь различные травы, когдаходишь во двор. И всё же ответ на этот вопрос не так прост, как кажется. **Травами** называются многие виды растений, и немало из них внешне совсем не похоже на те растения, которые обитают у тебя во дворе.

Те травы, которые тебе известны, имеют небольшой рост. Но существуют и травы-гиганты. Одна из них – это... **банан!** Да-да, вкусные бананы растут не на деревьях, а на стебле травы – только этот стебель достигает высоты 9, а иногда и 15 метров.

Очень важна для человека группа трав, которая называется **злаками**, или **зерновыми растениями**. Многие из них специально выращиваются на обработанных полях и идут в пищу людям. Пшеница – один из самых известных злаков. Знал ли ты, что хлебные колосья – это тоже трава? Злаками (а значит, травой) являются и рис, и овёс, и рожь, и некоторые другие растения, которыми фермеры засевают плантации.

Существуют и дикорастущие злаки. Они растут на лугах, и ими питаются дикие животные – олени, косули и другие. А сено (скошенные и высушенные полевые травы) идёт в пищу домашнему скоту: коровам, овцам, козам, лошадям.

Разве не удивительно, что все эти растения являются травами, хотя и совсем непохожи на зелёных обитателей твоего двора?

-
- Какие травы вырастают наиболее высокими?
• Какое значение для людей и животных имеют злаки?
• Назови несколько видов трав, которые люди употребляют в пищу.
-

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





Травами покрыта третья часть суши. Это широко распространённая жизненная форма цветковых растений. **Жизненной формой** называется внешний облик растений, приспособленный к условиям их существования.

В отличие от кустарников и деревьев, у трав нет твёрдых надземных частей, способных пережить слишком холодные или чрезмерно жаркие периоды. Поэтому их листья и стебли отмирают, когда заканчивается *вегетационный период*, то есть перед приближением зимних холодов. **Вегетационный период** (от латинского слова «vegetatio», которое означает *оживление, произрастание*) это период года, в который в данной местности и данных климатических условиях возможны рост и развитие растений.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Некоторые быстро растущие травы (особенно однолетние) являются растениями-пионерами: они первыми заселяют пожарища, заброшенные пастбища и другие пустоши.

Одни травы с окончанием вегетационного периода погибают (они называются однолетними), другие пережидают зиму, сохранив в почве корень и подземную часть стебля. Весной они снова выбрасывают побеги и пускаются в рост.

Высота трав колеблется от нескольких миллиметров до нескольких метров. В некоторых регионах с благоприятной средой обитания огромных размеров могут достигать виды трав, которые обычно являются невысокими. Например, в 2005 году в российском городе Красноярске был обнаружен побег *полыни* высотой 3 м 22 см.

В то же время существуют виды травянистых растений, которые всегда склонны к достижению большой высоты. Одним из примеров такого устойчивого гигантизма является *банан*. Не удивляйся: по всем признакам банан – это не дерево, а трава! Несмотря на это, его стебель может достигать 9, а у одного из видов – даже 15 метров. Но при этом он не становится одревесневшим. Дополнительный запас прочности ему придают основания листьев, свёрнутые в плотную многослойную мясистую трубку, которую называют «ложным стволом».

Однако чемпионы по росту среди трав – различные виды *бамбука*. Эти травянистые растения являются исключением в том отношении, что их стебель со временем становится одревесневшим. Это и придаёт ему возможность достигать немыслимой высоты. Известны случаи, когда бамбук вырастал до 38 м, при этом диаметр его стебля составлял всего 25 см.



Стебель и соцветие банана

Травянистые растения являются крайне важным источником питания как для животных (так называемые кормовые травы), так и для человека. Ты можешь возмутиться: «Но человек не питается травой!» Да, если вести речь о той траве, которая растёт во дворе или на лужайке. Но многие **зерновые растения (злаки)** по всему миру выращиваются людьми в качестве пищевых продуктов: это *пшеница, овёс, рожь, ячмень, рис* и другие. Хлеб и крупы – важнейший источник нашего питания, что делает этот вид трав наиболее важным на Земле.

Растения из семейства злаков бывают не только культурными (выращиваемыми людьми), но и дикорастущими. Они расселены по всем континентам; один их вид встречается даже в Антарктиде (он так и называется: луговик антарктический, или по-латыни *Deschampsia antarctica*). Подавляющая часть полевых трав – это именно злаки. Ими питаются дикие травоядные животные: олени, косули и другие. Люди скашивают и высушивают полевые травы, делая запасы сена, которым кормят коров, лошадей и другой домашний скот.

Казалось бы, такое активное использование дикорастущих злаков в пищу может поставить под угрозу их существование. Но такой опасности нет. Бог сконструировал злаки именно как кормовую траву. Они обладают особым образом устроенным



стеблем, который называется *соломина*: он состоит из отдельных фрагментов – трубочек, вставленных одна в другую, подобно выдвижной антенне. Почти у всех злаков соломина внутри полая; исключение составляют кукуруза, сахарный тростник и некоторые другие. Такой стебель растёт не только верхушкой, но и каждым своим фрагментом (этот способ роста называется **вставочным ростом**). Поэтому злаковые растут чрезвычайно быстро, восстанавливаясь после того, как их верхушка была съедена животными или скошена людьми. Бамбук, о котором шла речь выше, тоже относится к злакам.

В кулинарии травы используются в виде специй, добавляемых в пищу, чтобы улучшить её вкус. К специям относятся укроп, петрушка, тмин, мята, базилик, чеснок и другие травы.

С древнейших времён люди используют различные виды трав в лечебных целях. Конечно, в наши дни ни

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Наиболее выращиваемым культурным травянистым растением является пшеница. На протяжении многих лет старательно выводились различные её сорта. Твёрдые сорта пшеницы используются в основном для приготовления макаронных изделий. Мягкие сорта (*пшеница обыкновенная*) – для производства муки, из которой выпекаются хлеб и другие виды хлебобулочных изделий. Мягкие сорта пшеницы содержат большое количество *глютена*. Это клейкое вещество придаёт тесту эластичность и помогает сохранять форму теста, даже когда оно «поднимается».



Созревшие зёрна пшеницы предстоит собрать и перемолоть в муку, чтобы затем испечь хлеб

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



в коем случае нельзя заменять травами те лекарства, которые прописал врач! Но при определённых заболеваниях доктора назначают именно препараты, приготовленные из трав: настойки, микстуры, смеси для заваривания или ингаляции. В других случаях лечебные травы могут использоваться как дополнение к основному лечению. Наиболее известными лечебными травами являются ромашка, мята, шалфей, календула, подорожник, лаванда, полынь, а также многие другие.



ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАВЫ

Цель: изучить строение травы.

Необходимые материалы: злаковое растение, увеличительное стекло (лупа).

Ход работы

1. Аккуратно вырви из земли любое травянистое растение, постаравшись не повредить его корни и листья.
2. Рассмотрй растение под увеличительным стеклом. Обрати внимание на особенности, перечисленные ниже.
 - У большинства трав (в том числе у всех злаков) – *мочковатая корневая система*: главный корень отсутствует, вместо него в разных направлениях растёт множество мелких корешков. Их общий вес может достигать 90% от веса всего растения. У твоего образца такая корневая система? Или у него есть главный, стержневой корень, являющийся как бы продолжением растения.
 - Является ли стебель растения сплошным или он полый внутри (то есть представляет собой соломинку)?
 - Как к стеблю крепятся листья? В виде простых отростков, или их основание плотно охватывает стебель, создавая ему дополнительную оболочку?
 - В зависимости от времени года и от возраста растения на его верхушке можно увидеть почки, цветки или семена. Они могут быть очень маленькими и почти незаметными, поэтому будь внимателен.



Возьми блокнот и запиши всё, что ты выяснил в ходе своего исследования. Хорошо, если ты не ограничишься заданными вопросами, а проведёшь также самостоятельные наблюдения. Может быть, используя полученные результаты, ты с помощью справочника сможешь определить, какое именно растение было изучено?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Что такое жизненная форма растения?
 - Что такое вегетационный период?
 - • Какие травы самые высокие?
 - Как различные виды трав используются людьми?
 - Как выглядит корневая система у большинства трав?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Почему траву можно подстригать снова и снова, и она будет отрастать, а если спилить дерево, то оно погибнет?
 - • Почему так трудно вырвать сорняки, чтобы они не появлялись вновь?
 - Какую часть травянистых растений употребляют в пищу люди?
 - Какую часть травянистых растений в основном едят животные?
 - Почему коровы способны есть такую траву, которую не может есть человек?



СРАВНИТЕЛЬНАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАВ

Интересно наблюдать и сравнивать, как растут различные травы.
Цель: сравнить процессы прорастания разных трав.

Необходимые материалы: семена трав, почва, пластиковые одноразовые стаканчики и тарелки, ножницы, палочки от эскимо, небольшая лейка (или чайник), таблица, ручка.

Ход работы

1. Раздобудь как можно больше семян: разных сортов травы для засеивания газонов – например, мятлика лугового; пшеницы, ржи, овса, кукурузы; петрушки, моркови, пастернака, мяты, пиона и т.д. Одни из них можно найти на рынке, другие – в магазине, торгующем семенами для цветников и огородов.
2. Перенеси на лист бумаги таблицу, которая изображена ниже.
3. Внимательно рассмотри внешний вид приготовленных семян. Кратко опиши его в соответствующем столбце таблицы.
4. Возьми такое количество одноразовых стаканчиков, которое соответствует количеству видов семян, имеющихся у тебя. Концами ножниц проделай небольшие отверстия в дне каждого стаканчика.

Тип семян	Результат осмотра семян	Дата посадки	Дата появления первого листа	Результат наблюдений первой недели	Результат наблюдений второй недели

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ

5. Насыпь в стаканчики почву (немного выше половины).
6. Положи в один из стаканчиков несколько семян первого растения и присыпь их сверху небольшим количеством почвы. Семена не должны оказаться закопанными глубоко: слой почвы над ними должен быть не больше 0,5 см.
7. На палочке от эскимо напиши название вида растения, семена которого ты посадил. Воткни палочку в почву в стаканчике, рядом с посаженными семенами.
8. Положи на подоконник пластиковую тарелку и поставь в неё стаканчик с семенами.
9. Полей почву в стаканчике чистой некипячёной водой. Почва должна быть хорошо увлажнена, но вода не должна оставаться поверх неё.
10. Повтори пункты 6–9 со всеми видами семян, которые у тебя есть.
11. Каждый день поливай землю и наблюдай за тем, что происходит с семенами. Делай необходимые записи в таблицу.

Вопросы

- Семена каких растений проросли первыми?
- Чем похожи листья у всех ростков?
- Чем они отличаются?
- Какое растение самое высокое?
- Какое – самое низкое?



ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ

Стволы и кроны

урок 7



СЛОВАРЬ:

- ствол
- крона
- дерево
- куст
- кора
- годовичные кольца
- голосеменные растения
- хвойные деревья
- широколиственные деревья
- листопадные растения
- вечнозелёные растения

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- облик растения (габитус)

Все ли хвойные растения – вечнозелёные?



Чем деревья отличаются от травы? Первое, что приходит в голову: они большие, а травы – маленькие. Это, в большинстве случаев, верно. Но вспомни о том, что банан – это трава, а вырастает он до 15 метров и даже выше.

Главное, что отличает **дерево** от других форм растений, – это один главный стебель, который называется **стволом**. Он не гибкий и нежный, как стебли трав, а твёрдый и прочный. О нём так и говорят: одревеневший. Именно из-за прочности ствола деревья могут вырастать такими большими.

А если одревеневших стволов у растения несколько или даже очень много, все они приблизительно одинаковой, не очень большой толщины? Такая форма растения – это **куст**. Кусты значительно ниже деревьев.

Стволы деревьев и кустов, а также растущие на них ветки, покрыты **корой** – слоем, который защищает дерево от повреждений. Между корой и стволом образуются новые клетки. Из-за этого на дереве возникают новые слои, оно становится шире. Но зимой, когда холодно, рост новых слоёв замедляется или даже вообще прекращается. В результате каждый год внутри ствола образуется новый слой, который охватывает его поверх прежних слоёв. Эти слои называются **годовичными кольцами**. Если дерево

срубили, можно посчитать количество колец и узнать, сколько ему было лет.

Все деревья можно разделить на две группы. У одних из них листья широкие и плоские (они так и называются – **широколиственные деревья**), а у других – имеют форму иголок: даже не сразу и поймёшь, что это тоже листья. Такие иголки называются **хвоей**, а растёт она на **хвойных деревьях**.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



Ещё деревья различаются тем, как часто они меняют свою листву. Одни сбрасывают её каждую осень, а весной на них вырастают новые листья. Их называют **листопадными растениями**. Другие – **вечнозелёные растения** – остаются зелёными на протяжении всего года. Листья с них тоже опадают, но постепенно, и одновременно вырастают новые. Так что смена листвы происходит почти незаметно.

Большинство вечнозелёных деревьев – хвойные, а листопадные являются чаще всего широколиственными. Но бывает и наоборот.

Чтобы тебе проще было это запомнить, вот несколько примеров.

Дуб, клён, платан, акация – это широколиственные листопадные деревья. Зимой они стоят «голыми», а весной покрываются молодой листвой

Лавр – дерево широколистное, но при этом вечнозелёное. Ты видел у мамы на кухне лавровый лист? Он даже высушенный сохраняет свой зелёный цвет.

Ель и сосна – вечнозелёные хвойные растения. Они стали символом зимних праздников именно потому, что остаются пушистыми и зелёными даже в морозы. А на их колючках легко закреплять шары и другие украшения.

Наконец, лиственница, хотя и хвойная, но осенью полностью сбрасывает свой покров, до весны.



- Чем дерево отличается от куста?
- Что защищает ствол дерева?
- Как можно узнать возраст дерева?
- Какие две группы деревьев с различными листьями ты знаешь?
- У каких деревьев листья опадают каждую осень, а у каких – меняются постепенно?



Что такое деревья? Только не показывай на них пальцем в качестве ответа. Давай дадим им научное определение как ещё одной жизненной форме

Во-первых, любое дерево – это многолетнее растение. Во-вторых, его стебель достигает очень больших размеров. Ткани, образующие его, плотные и твёрдые, или, как принято говорить, одревесневшие. Стебель дерева называется **стволом**. В-третьих, ствол у деревьев только один, центральный, но он разветвляется (за исключением пальм, у которых нет веток). Ветки дерева вместе с растущими на них листьями образуют **крону**. Деревья с двумя-тремя стволами одинаковой толщины – редкое исключение; появляются они потому, что первое разветвление происходит рано, почти от самого корня.



Куст шиповника

Итак, **дерево** – это жизненная форма многолетних растений, способная достигать значительной высоты, с единственным центральным отчётливо видимым одревесневшим стеблем (стволом), сохраняющимся в течение всей его жизни.

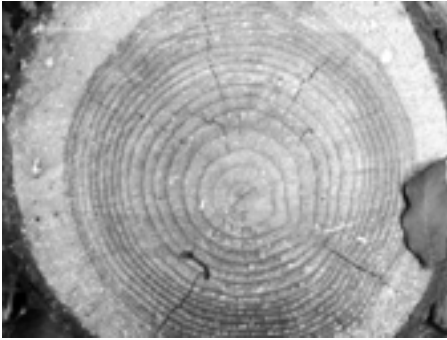
А если перед нами растение, у которого стволы тонкие, их несколько одинаковых и они сменяются раз в несколько лет (одни засыхают, другие вырастают)? Ты, наверное, уже догадался: такая жизненная форма называется **куст**. Кусты не обязательно маленькие:



они могут достигать высоты 6 метров, но по сравнению с деревьями они всё равно низкорослые.

И кусты, и деревья относятся к *древесным растениям*; они отличаются от травянистых жёсткостью стебля.

Часть древесных растений встречается в природе только в форме кустарника: например, шиповник, тamarиск, малина, барбарис, терновник. Другие из них в разные периоды жизни, а также в зависимости от климата и других природных условий, могут расти как в форме куста, так и в форме дерева: таковы боярышник, ольха серая, сосна горная, можжевельник, лесной орех (лещина) и т.д.



Срез ствола с годичными кольцами

Древесный стебель интересен не только тем, что он состоит из плотных тканей, но и тем, что у него есть **кора** – верхний слой, гораздо менее жёсткий, чем древесина, но при этом вполне достаточный, чтобы успешно защищать внутренние части ствола от повреждений. Кора постепенно нарастает, становится толще.

На границе коры и ствола образуются новые клетки. Благодаря этому ствол становится шире. Особенно быстро образование и развитие новых клеток происходит весной, в сезон активного роста, а в холодное время (то есть зимой) они вообще не образуются. Поэтому внутри дерева возникают **годи́чные кольца**, и каждый год добавляется ещё одно. В один год условия для роста деревьев могут быть более благоприятными, чем в другой; поэтому годовые кольца могут отличаться по ширине. Может быть и так, что в течение одного года из-за резких перепадов температуры могут появиться несколько возрастных колец. У срубленного дерева хорошо видны кольца, количество которых приблизительно равно количеству лет жизни дерева.

Ты помнишь, что мы ведём разговор в основном о покрытосеменных растениях. Но среди деревьев существует большое число представителей и другой группы – **голосеменных растений**. Если у покрытосеменных семена находятся внутри плодов, «покрыты» ими со всех сторон, то у голосеменных семена, даже если хорошо защищены, всё же не закрыты плотно. Чаще всего они хранятся в шишке – такой, как на сосне или на ели.



Лист платана

Многие (но не все) голосеменные покрыты не обычными листьями, а тонкими иголками, короткими или длинными. Эти иголки называются **хвоей**, а растёт она на **хвойных деревьях** и кустах. В отличие от них обладатели широких листьев носят название **широколиственных деревьев**. Широкими листьями обладают все покрытосеменные, а также некоторые голосеменные – например, гинкго и саго.

Различаются деревья (и другие растительные формы) не только по виду листьев, но и по сроку жизни своей листвы. **Листопадные растения** обладают чётким графиком смены своего листвен-



Хвоя можжевельника

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

К древесным растениям относится также часть *лиан* – вьющихся растений, которые не в состоянии свободно держаться в воздухе. Поэтому они находят вертикальную опору (чаще всего – ствол растущего рядом дерева) и поднимаются вверх при помощи усиков, придаточных корней или просто обвиваясь вокруг. Лиана – одна из жизненных форм растений. Среди лиан есть и травянистые, а по биологической классификации – как покрытосеменные, так и голосеменные. Самый известный пример древесной (одревеневшей) лианы, прикрепляющейся к опоре усиками, – это виноград.



ного покрова. В определённый момент (осенью) все листья на дереве теряют зелёную окраску и опадают, некоторое время (зимой) дерево стоит без листьев, а потом (весной) из почек вырастают новые листья.

Вечнозелёные растения, хотя тоже меняют свой покров, такого строгого расписания не придерживаются. Листья покрывает их в любой момент года и меняется постепенно, в течение всей жизни дерева.

В основном покрытосеменные растения – листопадные, а голосеменные (особенно хвойные) – вечнозелёные. Но это не является общим правилом, из него есть немало исключений. Например, существуют вечнозелёные из числа покрытосеменных: лавр, эвкалипт, рододендрон и др. Среди хвойных также находятся такие представители, которые сбрасывают хвою на зиму: лиственница, болотный кипарис и др.

Кроме биологической классификации, деревья подразделяют на группы и в зависимости от их значения для людей: например, плодовые деревья (плоды которых используются человеком в пищу), ценные (древесина которых используется в промышленности), корабельные (используемые в кораблестроении) и так далее.



«ЗНАКОМСТВО» С ДЕРЕВЬЯМИ

Цель: научиться распознавать различные деревья, изучение их жизни.

Необходимые материалы: платок или шарф (для завязывания глаз), справочник растений, блокноты, ручки, разноцветные ленты.

Ход работы

1. Предложи приятелям, живущим по соседству, или одноклассникам эту интересную игру. Играть можно и вдвоём, но интереснее, если вас будет 5–6 человек.
2. Все вместе отправляйтесь (**с разрешения родителей или вместе с ними!**) в ближайший парк, где растут различные виды деревьев.
3. По жребии определяете, в каком порядке вы будете играть.
4. Первому игроку завяжите глаза шарфом или платком и подведите его к одному из деревьев.
5. Задача игрока – на ощупь изучить ствол, ветки, листья и надземную часть корней. Можно прикасаться к дереву руками, ногами, если нужно – прижиматься щекой и т.д.
6. Не снимая повязки, игрок пытается найти (и громко произносит вслух) ответы на вопросы:

- большое ли это дерево в обхвате?
- какая у него кора (шершавая или гладкая, толстая или тонкая и т.д.)?
- высоко ли у него начинается крона?
- хвойное это растение или широколиственное?

Игрок также делает попытку определить (или угадать), какое именно дерево он исследует.

- Игрок снимает повязку и обсуждает с другими ребятами, что именно он определил правильно. Затем повязывает на дерево ленту своего цвета.
- Когда все игроки по очереди проделают пункты 4–7, каждый возвращается к «своему» дереву. Обследуя их зрительно, нужно постараться собрать о них дополнительную информацию:
 - оценить его возраст, высоту и обхват;
 - внимательно посмотреть, есть ли на дереве или под ним его плоды (семена) и определить по ним, является ли дерево покрытосеменным или голо-семенным;
 - понюхать древесный сок, листья или иголки;
 - рассмотреть прожилки на листьях или посчитать количество иголок в пучке;
 - посмотреть, нет ли рядом дочерних побегов, выросших из той же корневой системы;
 - найти следы пребывания на дереве птиц, животных и насекомых.
- Каждый игрок записывает у себя в блокноте всё, что он узнал о своём дереве (первый лист оставьте пока чистым).
- При помощи справочника деревьев постарайтесь вместе точно определить, какое каждому досталось дерево. Внимательно прочитайте информацию из справочника. Какие из этих деревьев листопадные, а какие – вечнозелёные? Как каждое из этих деревьев служит человеку? Всю новую информацию тоже запишите у себя в блокнотах.
- Пусть каждый сорвёт со своего дерева один лист (*только один!*), положит его между двумя чистыми листьями блокнота (прожилками кверху) и потрёт через страницу тупым концом карандаша, пока на бумаге не проступит узор из жилок листа.
- На сегодня игра окончена! Но постарайтесь на протяжении года возвращаться каждый к своему дереву (узнать его можно будет по цветной ленте, если её никто не отвяжет или не сорвёт ветер). Наблюдайте происходящие с ним изменения и записывайте их в блокноты, указывая дату наблюдения.
- На первом листе блокнота каждый игрок может нарисовать своё дерево. Может быть, у тебя получится сочинить о нём стихотворение?
- Сохрани блокнот! Ты будешь записывать туда дальнейшие наблюдения.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Что отличает дерево от других жизненных форм растений?
 - Чем покрытосеменные растения отличаются от голосеменных?
 - • Чем хвойные растения отличаются от широколиственных?
 - Чем листопадные растения отличаются от вечнозелёных?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Есть ли годовые кольца у деревьев, растущих в тропиках?
 - Как долго может жить дерево?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





ОБЛИК РАСТЕНИЯ

Растение определяют и классифицируют, прежде всего, по форме листьев и по плодам (а в последнее время – и по генетическому коду). Однако внешний вид того или иного растения тоже может о многом рас-
сказать.

Многие деревья обладают своими особенными очертаниями. У большинства широколиственных деревьев ствол не доходит до верхушки. Их ветви растут вверх и в стороны, формируя пышную крону. У дуба она обычно округлая. А пирамидальные тополя названы так из-за узкой и высокой кроны, слегка сужающейся кверху. При этом она образована не склоняющимися, а поднятыми вверх ветками.

Гораздо сильнее своей формой похожи на пирамиду хвойные деревья. У них в большинстве случаев ствол достигает самой верхушки. Нижние ветви у хвойных обычно длиннее верхних, они направлены в стороны и под собственной тяжестьюгибаются вниз, благодаря чему форма дерева напоминает треугольник.

Внешний вид деревьев, кустов, трав, лиан, общий для большинства представителей того или иного вида (или для таксономической группы более высокого уровня) называется **облик растения** или **габитус**. Он может меняться на протяжении жизни растения, а также зави-
сеть от природных условий. Напри-
мер, в арктической тундре (на севере Евразии и Канады) хорошо
знакомые тебе деревья – берёзы, ивы, ели, сосны – из-за холодного
климата приобретают *карликовую* форму: они вырастают в виде
кустарников, высота которых не превышает 70 см.

На 14-м уроке мы поговорим об облике растений более под-
робно.

Цель: наблюдение за обликом деревьев.

Необходимые материалы: блокнот, карандаш, ручка.

Ход работы

1. Выбери для наблюдения во дворе или в парке 2–4 различ-
ных дерева. Постарайся, чтобы среди них были и широко-
лиственные, и хвойные.
2. Внимательно рассмотри выбранные тобой
деревья: сначала вблизи, а потом с некото-
рого расстояния.
3. На отдельных страницах в блокноте подробно нарисуй каждое
дерево. Изобрази форму кроны, обозначь ветви.
4. Если ты знаешь, как называются эти деревья,
подпиши рисунки.
5. На следующей за рисунком странице опиши облик (габитус) каж-
дого из них.
6. Нарисуй цветки или плоды (в зависимости от времени года), кото-
рые ты увидишь на этом дереве.
7. Приложи лист из блокнота к стволу дерева и заштрихуй бумагу
карандашом, чтобы на ней прорисовались очертания коры.
8. Сохрани блокнот со всеми записями и рисунками: он понадобится
тебе для выполнения итогового задания на 20-м уроке.



Каменный дуб (Испания)



Пирамидальные
тополя



Куполообразная крона
клёна дланевидного



Сосна



Ель



ЭТО ИНТЕРЕСНО!

СЕКВОЙИ

Знаешь ли ты ответ на вопрос: «Какой организм – самый большой на Земле?» Обычно сразу вспоминается слон, потом – голубой кит. Действительно, это крупнейшие из всех млекопитающих. Но и они уступают в размерах... кому?.. Ответ нужно искать в лесах, среди деревьев.

Правда, лес, который нам нужен, находится довольно далеко: на тихоокеанском побережье Северной Америки. Именно здесь, в единственном месте на Земле, в естественных условиях растут секвойи – деревья, которым принадлежит первенство по величине среди всех живых организмов нашей планеты.

Своё название эти деревья получили в честь Секвойи – индейского вождя племени чероки, который в начале XIX века изобрёл азбуку для языка, на котором говорил его народ.

Секвойи произрастают вдоль побережья Тихого океана, на полосе протяжённостью около 750 км и шириной от 8 до 75 км, которая тянется через штаты Калифорния, Вашингтон и канадскую провинцию Британская Колумбия. Эти деревья любят влажность, которую приносит с собой морской воздух. Иногда они растут у самого океанского берега, иногда взбираются на высоту до 920 м.

К великому сожалению, в прошлом секвойи нещадно вырубались ради их древесины. Считается, что люди уничтожили больше 95% изначально занимаемой ими площади! Сейчас территории обитания этих удивительных деревьев имеют статус национальных парков.

Встречаются здесь секвойи двух видов (современные ботаники относят каждый из них к отдельному таксономическому роду). Первый из них – *секвойя вечнозелёная*, или *красное дерево*. Среди его представителей есть самые высокие деревья на Земле. Второй вид – *секвойядендрон гигантский*. Эти деревья немного ниже, но зато больше в объёме.



Об этих уникальных деревьях можно говорить очень долго. Поэтому давай просто перечислим наиболее интересные факты, касающиеся их.

1. Годовые кольца показывают, что возраст многих секвой превышает 2000 лет: они уже росли, когда в мир пришёл Иисус Христос. А самому старому на сегодняшний день секвойядендрону исполнилось, как считается, 3200 лет. Он пророс из семечка вскоре после исхода израильского народа из Египта!
2. Секвойный лес обладает наибольшим количеством *биомассы* (общего количества организмов) на квадратный метр по сравнению с любым участком Земли. Количество «живого вещества» здесь в 8 раз больше, чем в тропическом лесу.
3. Самое высокое дерево планеты на сегодняшний день – секвойя Гиперион. Её высота составляет 115,5 метра – это значительно выше статуи Свободы. Дальнейшему росту дерева помешали дятлы, которые повредили его верхушку. Точное место, где растёт Гиперион, держится в тайне, чтобы туристы ему не повредили.
4. Из числа ныне растущих секвой 47 достигают в высоту 105 м, из них 15 деревьев – выше 110 м.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



5. Секвойи настолько высокие, что оказываются не в состоянии прокачать воду из почвы до верхних ветвей. На верхушке дерева вода всасывается листьями. Поэтому самые высокие и старейшие деревья растут в ущельях и глубоких оврагах, куда круглый год могут добраться потоки влажного воздуха и где регулярно возникают туманы.

6. Самое массивное дерево Земли – секвойя-дендрон Генерал Шерман: его объём равен 1487 м³. Диаметр его ствола у основания превышает 11 м. Из древесины Генерала Шермана можно было бы построить 40 пятикомнатных домов. Красные деревья достигают в диаметре 7 м.

7. Сквозь ствол одной из секвой прорублен тоннель и проложена автомобильная дорога.

8. Толщина коры секвойи может достигать 30 см. Она сравнительно мягкая, волокнистая, красно-коричневого цвета.

9. При лесном пожаре кора секвойи обугливается и превращается в жаростойкий щит, который отражает тепло и защищает дерево от дальнейшего повреждения.

10. Древесину секвойи не поражает большинство древесных вредителей: она или ядовита для них, или им неприятна. Кроме того, эта древесина не гниёт в воде и устойчива к воздействию сильных кислот. Из-за последнего своего свойства до 1960 года она использовалась в производстве автомобильных аккумуляторов.

11. Упавшая секвойя продолжает расти, а из ветвей, направленных вверх, могут вырасти новые деревья.

На территории Украины одна секвойя вечнозелёная и два секвойядендрона были высажены в 1885 году в Никитском ботаническом саду, где и растут до сих пор. Секвойядендроны в качестве декоративной культуры также разводятся в Закарпатье.

Третий род секвой – *метасеквойя* – также произрастает в природных условиях в одном-единственном месте нашей планеты, но на другой её стороне: в Сычуаньской котловине, расположенной в Центральном Китае. Найденные окаменелости свидетельствуют, что во время Ледникового периода метасеквойи занимали огромные территории Северного полушария, но сегодня они находятся на грани вымирания. Поэтому их стараются широко выращивать как садово-парковую культуру в других местах: например в Крыму, Средней Азии, на Кавказе.



Вождь племени чероки Секвойя (второе имя – Джордж Гесс)

СЕМЕНА

Проращение – начало жизни

урок 8



СЛОВАРЬ:

- ариллус (присемянник)
- покой семян
- проращение
- всхожесть

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- семенная кожура
- покой зародыша
- стратификация
- скарификация



Как семена превращаются в растения?

Сотворив Землю, Бог повелел, чтобы на ней появилось множество различных растений. Так появились деревья, кусты, лианы, травы, полевые цветы – словом, все-все растения, которые только бывают. Разумеется, ни одно из них, созданных тогда, до наших дней не дошло.

Откуда же взялись те растения, которые во множестве заполняют наш мир сегодня? Бог сделал так, что любое из растений образует семена, из которых потом вырастет молодая поросль – следующее растительное поколение. Причём это происходит не как попало, а в соответствии со стройным порядком, тоже установленным Господом Богом. Из семян, которые созрели у растения какого-нибудь рода, вырастает потомство, принадлежащее к тому же роду (хотя незначительно оно и может изменяться). Из семян помидора вырастают помидоры, из вишнёвых косточек – вишни, а из семян кактусов – кто бы мог подумать! – кактусы.

Тебе когда-нибудь приходилось наблюдать за **проращением** семечка какого-нибудь растения, когда оно начинает активно развиваться и выбрасывает росток? Чтобы семя проросло, его нужно поместить в почву и не забывать поливать её. Если погода тёплая (это ещё одно очень важное условие проращения), ты через несколько дней увидишь росток, появившийся из земли. На твоих глазах началась жизнь нового растения!

Кроме воды и тепла есть и третье необходимое условие: это свежий воздух. При нехватке кислорода семена не прорастут.

Если эти три условия не соблюдены, то семечко, как правило, всё же не погибает. Оно будет находиться в *покое*, терпеливо дожидаясь, когда появится возможность пойти в рост. Семена большинства растений могут таким образом ждать 2–3 года, а некоторые – даже гораздо дольше.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





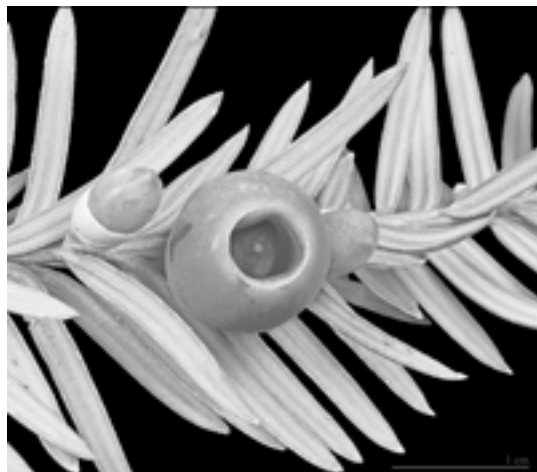
- Из какой части растения вырастает его потомство?
- Какие три условия необходимы, чтобы семена проросли?



Семена образуются на растении, из его цветков – но не являются его органами. Ни в каких процессах в жизни растения, на котором оно возникло, семя не участвует. Оно является зародышем нового организма – то есть, по сути, это уже новое растение, начинающее свой жизненный цикл.

Как ты знаешь (да и сами названия об этом говорят), у покрытосеменных растений семена «спрятаны» внутри плода, в который превращается цветок. Подробнее о плодах ты узнаешь на 24-м уроке.

Семена голосеменных развиваются на поверхности специальных чешуек, и к ним остаётся «доступ». Правда, у некоторых растений из этой группы (например, у тиса) чешуйка развивается в мясистый, сочный и ярко окрашенный «мешочек». Его можно спутать с плодом, но он окружает семечко не полностью и не срастается с ним. Поэтому называют такой «мешочек» не плодом, а **ариллусом** или **присемянником**.



Ариллус тиса ягодного с семенем

Но и плод у покрытосеменных, и ариллус или шишка у голосеменных – это лишь вместилища, в которых хранятся зачатки новых растений, семена. Ты знаешь, что Бог создал растения – «... зелень, траву, сеющую семя по роду её, и дерево, приносящее плод, в котором семя его по роду его» (Книга Бытия 1:12). Именно через семена растения производят своё потомство. И каждый сотворённый род делает это «по роду своему». Из семян фасоли вырастет фасоль, из семян клёна – клён и т.д.

Конечно, потомство может изменяться, могут возникать всевозможные разновидности и сорта. Ты наверняка видел различные сорта тюльпанов (простые, бахромчатые, махровые, лилиевидные...), яблок (шафран, голден, белый налив...), капусты (белокочанная, брюссельская, кольраби...). Порой они отлича-

ются друг от друга очень сильно – но при этом всё же по-прежнему принадлежат к одному сотворённому роду. Ты не сможешь посадить семечки яблока, а вырастить помидоры. Не сможешь, как бы ни старался.

В наши дни для того, чтобы вырастить новые растения, семена часто не собирают самостоятельно, а покупают в магазине, запа-



Сорта огородной капусты существенно различаются, но все они остаются капустой



кованными в бумажные пакетики. На каждой упаковке указывается, какой именно сорт из этих семян вырастет. Их собирают в специальных сельских хозяйствах, от лучших образцов каждого сорта.

Купленные семена сажают в саду или в огороде. Затем почву регулярно поливают. Через некоторое время (обычно уже через несколько дней) из земли появляются ростки. Но почему семена не прорастают, пока ещё находятся в пакетике? Потому что там сухо. Отсутствие влаги приводит к тому, что семена пребывают в состоянии покоя: они как бы спят до тех пор, пока не попадут в благоприятные условия. Это их состояние так и называется: **покой семян**.

Для того чтобы началось **прорастание** – то есть для того, чтобы семена перешли от покоя к активной жизнедеятельности, начали развиваться в полноценное растение и выбросили *росток*, – необходимы, помимо воды, ещё два условия: кислород и тепло. Если ты посадишь семена зимой, они всё равно прорастут только когда настанет весна.



Проросшее семя личи – фруктового дерева, растущего в Юго-Восточной Азии

Способность семян «пробуждаться» после периода покоя и давать нормальные всходы называется **всхожесть**. Она зависит как от условий хранения семян, так и от условий их проращивания. Например, хотя семенам и нужна вода, но чрезмерная влажность большинству из них может повредить. Если поливать грядки

и клумбы без всякой меры, всхожесть семян резко понизится, так как большая их часть просто сгниёт. Однако это не относится, например, к рису: ему водой не навредить. Для увеличения всхожести рисовые поля полностью затопливают.

При длительном хранении семян со временем их всхожесть падает. Семена ивы, к примеру, при температуре воздуха 18–20 °С полностью теряют способность к прорастанию уже через месяц после созревания. Но попав в воду, на дно реки или озера, они сохраняют свою всхожесть в продолжение нескольких лет.

Поэтому высохшие каналы, пруды, илистая грязь, вычерпанная при очистке речки, иногда быстро покрываются обильными ивовыми всходами. У большинства культурных растений всхожесть семян заметно снижается после 2–3 лет хранения.

Однако существуют среди семян и невероятные долгожители. Установлено, что семена лотоса, оказавшись в торфе, сохраняют всхожесть не менее 250 лет. При раскопках дворца царя Ирода в израильской крепости Масаде были найдены семена иудейской финиковой пальмы, возраст которых составлял 2000 лет. Тем не менее они проросли в 2005 году. Но рекорд принадлежит сохранившимся в вечной мерзлоте семенам люпина арктического: их удалось прорастить спустя несколько тысячелетий, которые отделяют нас от Ледникового периода.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Всхожесть семян обычно определяют в процентах: это процент тех семян, которые, будучи высаженными в почву, дали всходы. Например, если после посева 10 000 семян пшеницы на поле возшло 8500 ростков, это означает, что из каждых 100 семян проросло в среднем 85. Значит, их всхожесть составляет 85 %.

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ

1 ВВЕДЕНИЕ
2 ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ
3 КОРНИ И СТЕБЛИ
4 ЛИСТЯ
5 ЦВЕТКИ И ПЛОДЫ
6 СПОСОБНОСТИ РАСТЕНИЙ
7 НЕОБЫЧНЫЕ РАСТЕНИЯ

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

При министерстве сельского хозяйства в Соединённых Штатах Америки существует Национальный Центр по сохранению генетических ресурсов. Его цель – сохранение генетических ресурсов тех растений и животных, которые важны для сельского хозяйства и ландшафта США. В главном хранилище Центра, в форте Коллинз в штате Колорадо, хранится более 1,5 миллиарда различных семян. Они сохраняются в замороженном виде при температуре 0° по шкале Фаренгейта (–17,8° по привычной для нас шкале Цельсия). Считается, что в таком состоянии семена могут сохранять всхожесть неограниченно долго.



УСЛОВИЯ ПРОРАСТАНИЯ

Цель: проверить, действительно ли семенам, для того чтобы прорасти, необходимы вода, кислород и тепло.

Необходимые материалы: семена фасоли (15–25 штук), глубокая тарелка, пять стеклянных банок (одна с герметичной крышкой), маркер, пачка бумажных салфеток, пипетка, старая железная мочалка для посуды (с разрушающимся защитным слоем), чёрная бумага, таблица наблюдений, ручка.

Ход работы

Подготовительный этап.

1. Положи семена фасоли в глубокую тарелку и залей их водой комнатной температуры. Оставь их в таком состоянии на 2–3 часа.
2. Пронумеруй маркером банки от 1 до 5. Банка № 4 должна быть с герметичной крышкой.
3. Перерисуй на отдельный лист таблицу наблюдений.

	БАНКА 1: вода, O ₂ , тепло, свет	БАНКА 2: вода, O ₂ (нет тепла и света)	БАНКА 3: O ₂ , свет, тепло (нет воды)	БАНКА 4: свет, тепло, вода (нет кислорода)	БАНКА 5: вода, O ₂ , тепло (нет света)
День 1					
День 2					
День 3					
День 4					
День 5					
День ...					

4. Выскажи свою гипотезу: в каких банках семена прорастут, а в каких – нет?
5. Достань фасоль из воды и помести по несколько семян в каждую банку – так, как это описано ниже.

Банка № 1 – контрольная, в ней будут соблюдены все условия прорастания: наличие воды, кислорода и тепла.

1. Помести на дно банки несколько влажных (не мокрых!) бумажных салфеток.



2. Положи на салфетки несколько семян фасоли.
3. Сверху тоже накрой их влажными салфетками.
4. Поставь банку на подоконник или в другое тёплое место.
5. Следи, чтобы на протяжении недели салфетки оставались влажными; при необходимости смачивай их водой при помощи пипетки.

Банка № 2 – в этой банке не будет тепла.

1. Проведи те же приготовления, что и с банкой № 1 (пункты 1–3).
2. Поставь банку в холодильник (но не в морозильную камеру!)
3. Каждый день доставай банку и следи, чтобы салфетки оставались влажными.

Банка № 3 – в этой банке не будет воды.

1. Проведи те же приготовления, только используй сухие салфетки.
2. Поставь эту банку на подоконник, рядом с банкой № 1.
3. Не добавляй в банку воды, чтобы салфетки оставались сухими.



Банка № 4 – в этой банке не будет кислорода.

1. Проведи те же приготовления что и с банкой № 1.
2. Намочи железную мочалку для посуды и помести её в банку.
3. Закрой банку герметичной крышкой.
4. Поставь эту банку рядом с банками № 1 и № 3. Под влиянием влаги и тепла мочалка будет ржаветь, вступая в реакцию с кислородом. Поэтому количество этого газа в банке уменьшится.
5. Не открывай эту банку на протяжении недели и не добавляй туда воды.

Банка № 5 – в этой банке будут вода, кислород и тепло, но не будет света. Для чего она нужна? Для того, чтобы наш эксперимент был точным. Во-первых, мы знаем, что свет играет очень важную роль в жизни растений. Возможно, он влияет и на прорастание семян? А во-вторых, поместив банку № 2 в закрытый холодильник, мы лишили её не только тепла, но и света. Поэтому необходимо убедиться, что недостаток света не повлияет на всхожесть семян в холодильнике.

1. Проведи те же приготовления, что и с банкой № 1.
2. Оберни банку чёрной бумагой и накрой её крышкой или кусочком картона, чтобы предотвратить попадание света внутрь. Раз в день сдвигай картон, наблюдай за семенами и при необходимости добавляй пипеткой воду, чтобы салфетки оставались влажными.

Выводы

Ежедневно проверяй все банки и записывай то, что увидишь, в таблицу. Через несколько дней ты заметишь, что в одних банках семена начали прорастать, а в других – нет. Совпал ли результат с твоей гипотезой?

Обсуди полученные тобой результаты с родителями и со своим учителем биологии или природоведения.

Продолжай ухаживать за полученными ростками. Они понадобятся тебе на следующих уроках. Кроме того, ты сможешь наблюдать весь жизненный цикл растений – от семян до цветков.

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Что означает способность растений порождать семена «по роду их»?
 - Какое состояние семян называется покоем?
 - • Какие условия необходимы, чтобы семена проросли?
 - Обязательно ли нужна почва для прорастания семян?
 - Что такое всхожесть?
 - Как долго семена могут оставаться в состоянии покоя?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Почему для прорастания семян необходимо каждое из трёх условий?
 - • Если семенам не нужна почва для того, чтобы прорасти, то почему растениям необходима почва для их дальнейшего роста?
 - Если семена прорастают в темноте – значит ли это, что ростки могут и дальше продолжать расти при отсутствии света?



ПОКОЙ СЕМЯН

Ты хорошо понял и запомнил, какие три условия *необходимы*, чтобы семена проросли. Но не для всех семян этих трёх условий оказывается *достаточно*: им может требоваться что-то ещё. Чтобы понять, что именно для них нужно, давай разберёмся, почему вообще семена способны продолжительное время находиться в состоянии покоя.

Оказывается, причина тут не одна – их две. Первая состоит в том, что любое семя снаружи покрыто **семенной кожурой**. Эта защитная оболочка является достаточно плотной, чтобы не пропускать внутрь кислород и воду.

Вторая причина, мешающая преждевременному прорастанию, состоит в том, что у семян многих (но не всех) растений, сразу после их созревания, в состоянии глубокого покоя находится сам *зародыш*. Называется это состояние соответственно: **покой зародыша**. Для «запуска» развития семени в этом случае необходимы дополнительные условия. Чаще всего это – воздействие низких температур, которые семена переносят в зимний период.

Удивительно, правда? Семя не может прорасти в холоде, без тепла – но многие семена для того, чтобы прорасти весной, обязательно должны сначала помёрзнуть. Прорастания не бывает без воды и кислорода – но семенная кожура старательно защищает зародыш от их проникновения, пока не лопаётся. Почему так происходит? Зачем Бог всё так сложно устроил?

Дело в том, что оба эти вида покоя предотвращают прорастание семени до наступления периода, когда молодое растение сможет развиваться дальше. Представь себе, что семена, упавшие на землю осенью, сразу же проросли: ведь ещё тепло, и в почве достаточно воды. Но молодое растение не сможет пережить зиму. Поэтому Господь и запрограммировал семена так, чтобы они дожидались благоприятных условий.

Как же быть, если мы хотим высадить весной заранее собранные семена тех растений, зародыш которых просыпается лишь после зимних холодов? Нужно создать имитацию зимы, искусственно воссоздать для семян всё необходимое. Этот процесс называется **стратификацией**. Семена помещают в холодильные камеры с необходимой температурой. Нет необходимости держать их там три месяца: для полноценной стратификации хватает меньших сроков. После этого семена высаживают в почву и создают для них три условия, необходимые для прорастания.



Зародышам других видов семян необходим первоначальный низкий уровень внутренней влаги, чтобы проснуться и стать готовыми к прорастанию. В почве семена высыхают за зиму. Производители семян высушивают их искусственно, а потом упаковывают и продают. К моменту, когда мы высаживаем их у себя в саду, семена уже стратифицированы и почти сразу прорастают.

А что должно произойти с теми семенами, у которых жесткая и плотная оболочка? Во время зимних месяцев на них воздействуют бактерии и кислоты, находящиеся в почве. Они понемногу разрушают семенную кожуру, открывая доступ воды и кислорода к зародышу. Когда воды весной становится много, кожура окончательно лопается, и прорастание начинается. Семенам некоторых растений этого недостаточно: они прорастают только после того, как их вместе с плодом проглотит какое-нибудь животное. В его желудке семена подвергаются воздействию кислот. Потом они естественным путём покидают организм животного и прорастают.

Процесс повреждения (механического или химического) оболочки семян, необходимого для их прорастания, называется **скарификацией**.

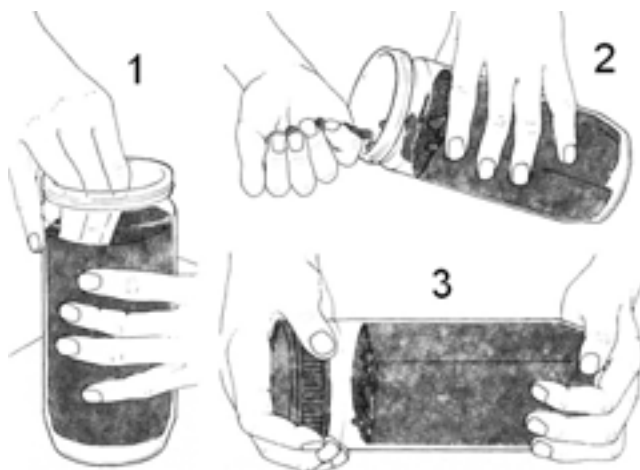
В сельском хозяйстве, чтобы высадить семена весной, заменяют естественные процессы искусственным воздействием. Разумеется, это проделывают только с теми семенами, которые нуждаются в скарификации: это малина, черёмуха, многие бобовые и др. Их могут замачивать в горячей воде или даже в серной кислоте. Другой вариант – механическим путём поцарапать и нарушить цельность семенной кожуры. Это происходит в специальных устройствах – *скарификаторах*.

Скарифицированные семена сразу же высаживают, так как они не будут долго храниться.

Таким образом, семена разных растений требуют к себе различного подхода. Одни способны прорасти сразу же после созревания, как только попадут в почву. Вторые нуждаются в скарификации. Зародышу внутри третьих необходима стратификация.

Существуют и такие растения, семена которых пребывают в «двойном покое»: например, у некоторых видов шиповников и роз, у можжевельника виргинского, тиса, липы, падуба, европейского кедра и т.д. Чтобы прорасти, этим семенам необходимо пройти (в природных или в искусственных условиях) как скарификацию, так и стратификацию. А у боярышника большинство семян прорастают только после скарификации и двойной стратификации, то есть после двух зимних периодов покоя.

Ты видишь, что Бог позаботился о сохранности всех семян. Причём каждый род растений Он снабдил различными сочетаниями защитных механизмов – такими, которые им наиболее подходят.



Один из способов скарификации семян в домашних условиях: банку выстилают изнутри наждачной бумагой (1), помещают туда семена (2), закрывают крышкой и встряхивают банку, пока семенные оболочки не нарушатся, делая возможным поступление в семена воды

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



урок 9

УСТРОЙСТВО СЕМЯН

Однодольные
и двудольные растения

СЛОВАРЬ:

- зародыш
- зародышевая почечка (плюмула)
- зародышевый корешок
- зародышевый стебелёк (гипокотиль)
- семядоля
- однодольные
- двудольные
- эндосперм
- кожура
- рубчик

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- надземное прорастание
- подземное прорастание

Что у семени внутри?



Бог создал семена, чтобы из них вырастали новые растения. В каждом семени находится **зародыш** – крошечный «младенец» растения, из которого оно и вырастет, когда попадёт в подходящие условия.

Ещё внутри семени находится запас питательных веществ: ведь, чтобы начать расти, зародышу нужна сила. Так что, если семя получит достаточно воздуха, воды и тепла, оно прорастёт даже там, где нет земли: в первое время молодое растение будет питаться запасами, занимающими большую часть семени.

Снаружи семя защищено оболочкой – **кожурой**. Чтобы оно проросло, кожура должна размягчиться. Это происходит под воздействием воды. Вот почему семена начинают прорастать только в воде.

Семена многих растений состоят из двух половинок (как у фасоли). Растения, у которых такие семена, называются **двудольными**. А у других растений в семенах, кроме зародыша, есть только одна часть (например, у зёрен пшеницы и кукурузы). Эти растения носят название **однодольных**.

Ты видишь, что в семенах есть всё необходимое, чтобы они могли выполнить Божье поручение. Из них вырастают взрослые растения, на этих растениях созревают новые семена – и всё повторяется снова и снова.

- ?
- Что такое зародыш растения?
 - Почему растение может прорасти без земли?
 - Что находится снаружи семени?
 - Из скольких частей состоит семя фасоли?
 - Из скольких частей состоит кукурузное зерно?





Итак, семена были сотворены Богом для воспроизводства растений. Каждое семя содержит **зародыш** – крошечное новорождённое растение, ещё не сформировавшееся, но имеющее несколько различных частей, из которых затем разовьются ткани и органы.

По названию двух из этих частей сразу становится ясно, чем они станут. Из **зародышевой почечки (плюмулы)** образуются стебель и листья будущего растения, а из **зародышевого корешка** – его корень. Между собой они



Зародыш на срезе семени гинкго

соединяются совсем уже крошечным **зародышевым стебельком (гипокотилем)**.

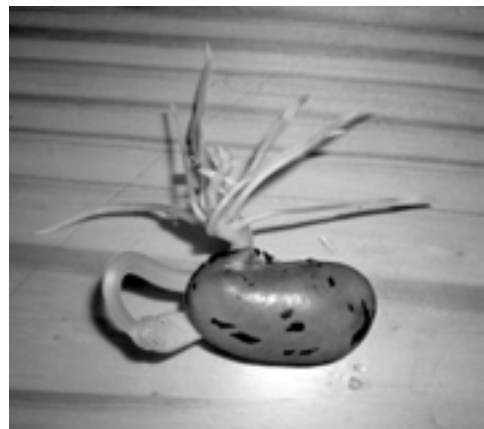
Самые большие части зародышей – это **семядоли**. У различных видов цветковых (покрытосеменных) растений может быть или одна, или две семядоли. Этот признак очень важен для систематики: в зависимости от числа семядолей все цветковые растения делятся на два класса: **однодольные** и **двудольные**. (У хвойных число семядолей на их классификацию не влияет: их может быть от 2 до 24, причём иногда у семян одного вида число семядолей оказывается различным).

По своей форме семядоли – это первые, ещё неразвитые, листики растения. Кроме того, у большинства двудольных в них содержится запас питательных веществ, необходимых для поддержания жизни всего зародыша.

У большинства цветковых растений внутри семени, кроме зародыша, имеется также **эндосперм**. Это ткань, которая тоже содержит питательные вещества, а также стимулирующие развитие гормоны, и снабжает ими зародыш. Эндосперм состоит из крахмала, растительных масел и белков.

Иногда люди, занимающиеся разведением растений на практике, но не очень хорошо знающие теорию, считают, что эндосперм есть только у однодольных растений. Но это не так. Например, его нет у фасоли (двудольное растение), но он есть у фиалки (тоже двудольное растение); эндосперма также нет у стрелолиста (однодольное растение), но в семенах пшеницы и кукурузы (тоже однодольные) он занимает большую часть. Поэтому правильно говорить, что эндосперм есть у большинства (но не у всех) однодольных и отсутствует у большинства (но не у всех) двудольных.

Снаружи семя покрыто оболочкой – **кожурой**, которая защищает его от повреждения, перенасыщения влагой или пересыхания – до тех пор, пока не наступят благоприятные условия для прорастания. Чтобы семя проросло, необ-



Проросшее семя фасоли

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

У некоторых цветковых растений части зародыша различить практически невозможно: он кажется однородным, или, как ещё говорят, недифференцированным. Но всё равно в процессе развития из него образуются все необходимые части молодого растения. Даже то, что неразлично для нас и наших приборов, подчиняется Божьей воле и следует Его замыслу.

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Эндосперм семян растений – важный источник питательных веществ для человека. Например, эндосперм пшеницы после размалывания представляет собой муку, из которой пекут хлеб, булочки и другие изделия. А воздушная кукуруза – попкорн – получается из эндосперма кукурузных зёрен, который помимо крахмала содержит капельку воды. При нагревании вода вскипает, пар взрывает оболочку, и зерно раскрывается, увеличиваясь в объёме.



Рубчик

ходимо, чтобы кожура размягчилась и лопнула. Это происходит под воздействием воды. Поэтому вода – одно из трёх обязательных условий прорастания.

На поверхности семени можно заметить маленький шрам, или **рубчик**: это место которым оно было прикреплено внутри цветка. Очень условно рубчик можно назвать «пупком» растения.

Благодаря такому устройству семян становится возможным постоянно совершающийся процесс смены поколений. Из маленького твёрдого семени вырастает большое растение, которое образует множество семян – и цикл повторяется.



ПРЕПАРИРОВАНИЕ СЕМЯН

Цель: препарировать (разрезать) семена и рассмотреть их строение.

Необходимые материалы: семена фасоли, кукурузы, глубокая тарелка, вода, острый нож, увеличительное стекло, банка, бумажные полотенца.

Подготовка

1. Налей в глубокую тарелку воду.
2. Положи несколько семян фасоли и кукурузы на ночь в воду.

ДВУДОЛЬНЫЕ: ход работы

1. Достань несколько фасолин из воды.
2. Внимательно рассмотри семя фасоли снаружи. Осторожно ощупай кожуру и найди рубчик.
3. С одной из фасолин сними кожуру. Как ты можешь её описать? Сравни кожуру фасолин, замоченных в воде, с теми, которые остались сухими.
4. Аккуратно, ногтем, раздели фасолину на две части. Две части семени – это две его семядоли.
5. Найди зародышевую почечку и зародышевый корешок.

Вопросы

1. Почему для того, чтобы семя проросло, необходима вода?
2. Откуда у ростка фасоли появятся самые первые листочки?

ОДНОДОЛЬНЫЕ: ход работы

1. Достань из воды несколько семян кукурузы.
2. Внимательно изучи их снаружи. Чем кожура кукурузы отличается от кожуры фасоли?
3. Найди на зерне кукурузы рубчик.
4. **Попроси кого-то из взрослых разрезать зерно ножом.**
5. Рассмотр эндосперм и найди семядолю. Она у семени кукурузы только одна. Эндосперм окружает семядолю.
6. Попытайся найти зародышевую почечку и зародышевый корешок. (Возможно, тебе поможет в этом схема на следующей странице).
7. Возьми несколько зёрен кукурузы и прорости их, положив в банку на влажные бумажные салфетки, – точно так же, как на прошлом уроке в опыте с семенами фасоли в банке № 1. Помни, что бумажные салфетки должны быть всё время увлажнёнными, но не мокрыми.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?** • Чем отличаются семена однодольных и двудольных растений?
- • Какие части семени тебе известны?
- • Из каких частей состоит зародыш?
- Что такое зародышевый корешок?
- Что такое семядоля?
- Что такое эндосперм?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?** • Почему прежде, чем протравить семена, их нужно замочить в воде?
- • Чем взрослые однодольные и двудольные растения отличаются друг от друга?



ПРОРАСТАНИЕ

Ты знаешь, что для прорастания семенам необходимы три условия. Первое из этих условий – *вода*. Прорастающие семена содержат влаги вдвое больше, чем в состоянии покоя. Если у тебя остались сухие семена, сравни их с теми, которые были замочены на ночь. Ты увидишь, что замоченные семена стали больше и не такими сморщенными.

Второе условие – *тепло*. После того, как семя «проснулось», вышло из состояния покоя, наступившее вновь похолодание способно его убить.

Прорастающим семенам также необходим *кислород* для клеточного дыхания. Тебе известно, что растения сами синтезируют питательные вещества. Но мало произвести пищу: нужно ещё иметь возможность расщепить её, чтобы получить энергию. Питательные вещества, хранящиеся в семядолях и эндосперме, обычно представлены крахмалом. С помощью специального фермента – *диастазы* – этот крахмал расщепляется до сахаров, а те вступают в реакцию с кислородом. В результате этого и выделяется энергия, необходимая растению для роста.

При наличии всех трёх условий семя начинает прорастать.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

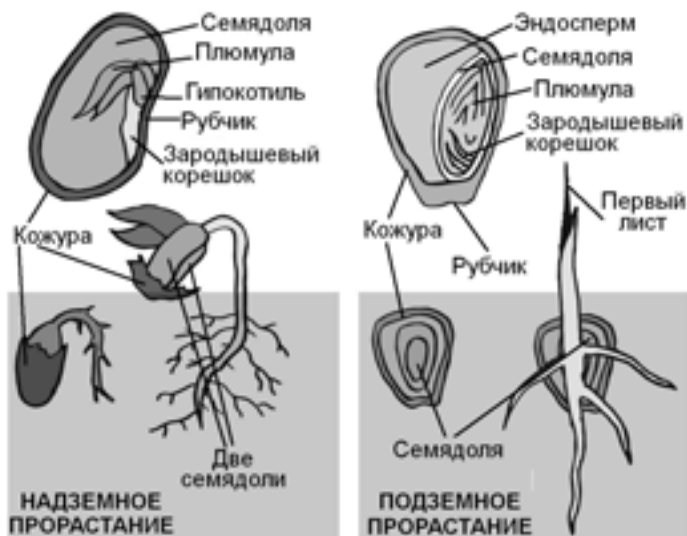
4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





Первым из почвы обычно появляется орган, который внутри семени оставался самым незаметным: это *гипокотиль*, зародышевый стебелёк. Сначала он имеет форму петельки, а затем, распрямляясь, вытягивает из почвы зародышевую почечку. Далее у различных семян прорастание протекает по одному из двух путей.

При **надземном прорастании** семядоли поднимаются над почвой вместе с зародышевой почечкой и превращаются в первую пару листочков. Однако они имеют не обычную форму листьев

этого растения, а форму, напоминающую семя. Настоящие листочки появляются чуть позже из стебля выше семядолей. После этого семядоли, выполнив свою задачу (производство для ростка питательных веществ), засыхают.

При **подземном прорастании** семядоли остаются в земле, когда молодое растение прорастает. В этом случае первый же появившийся на поверхности листик – это уже настоящий лист. Такое прорастание происходит у тех видов растений, у которых запасов питания в семени вполне хватает до появления настоящих листьев, и в их производстве нет необходимости. В этом случае семядоли просто перекачивают питательные вещества из своих тканей или эндосперма в растущие ткани молодого растения.

Внимательно наблюдай за прорастанием зёрен фасоли и кукурузы. Отметь, какие семена прорастают под землёй, а какие – на поверхности.

Возможно, у тебя остались семена трав после выполнения задания к 6-му уроку. Ты можешь посадить и их тоже, чтобы наблюдать за тем, как они будут прорастать. Какие это травы: однодольные или двудольные?



Семядоли ростков огурца

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЯН

Транспортные средства для будущих растений

урок 10



СЛОВАРЬ:

- диаспóры

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- рассеивающий агент

Как семена попадают на новые места?



Если тебе нужно найти семена – где ты будешь их искать? Наверное, вспомнишь, что они есть в яблочном огрызке, а ещё (в виде косточек) – внутри черешен, персиков, апельсинов. Поэтому первым делом ты разрежешь фрукты или овощи и заглянешь в их середину.

Но семена можно найти не только там. Например, у сосны они находятся в шишке, между её чешуйками. Другие растения, как, например, цветы, которые люди выращивают у себя во дворе или на клумбах, не имеют

съедобных плодов, но у них тоже есть семена. Они обычно очень маленькие и находятся внутри *коробочки*, образовавшейся на месте цветка.

Чтобы семена могли прорасти в различных местах, Бог снабдил их разнообразными средствами распространения.

Одни семена находятся внутри сочных плодов, которые привлекают животных. Олень или другой зверь съедает плод, он переваривается у него в желудке, а семена, благодаря плотной коже, остаются невредимыми и выходят наружу. Там, где они упадут, вырастет новое растение.

У других семян есть на поверхности крошечные крючки, которые цепляются за шерсть животного или за твои носки. Так они перемещаются на новое место.

А некоторые семена переносятся ветром. Тебе когда-нибудь приходилось сдувать с одуванчика пух? Благодаря этим своеобразным зонтикам семена одуванчиков переносятся на большие расстояния. Семена клёна вращаются от ветра, словно винт вертолёт, совершая свои воздушные путешествия.

Пожалуй, самый интересный способ распространения семян – это их выбрасывание при помощи «выстрела». Таким способом пользуется, например, сорняк с забавным названием бешеный огурец. Стоит только дотронуться до его созревшего плода, как он отскакивает от растения и «выстреливает» свои семена на расстояние более шести метров.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



Попав, наконец, в почву, семена прорастают и из них начинают развиваться взрослые растения.



- Где можно обнаружить семена?
- Какими способами семена могут попадать на новые места?



Все цветковые растения производят семена, но мы не всегда их замечаем. Где, например, находятся семена трав, покрывающих газоны? Мы часто подстригаем траву до того, как она зацветёт. То же происходит с декоративными цветами: их срезают раньше, чем на месте, где были лепестки, образуется небольшой плод (сухой или мясистый) с семенами внутри. Иногда эти семена совсем крошечные – как, например, внутри *коробочки* (сухого плода) мака.

Семена находятся внутри фруктов и овощей, а также других плодов, а у хвойных (голосеменных) – между чешуйками шишек. Стручки, жёлуди, каштаны, орехи – все эти плоды тоже содержат в себе семена.

Когда с цветов, особенно декоративных, опадают лепестки, может показаться, что растение погибло.

Но на самом деле оно живо и проходит последнюю стадию жизненного цикла – завершает производство и распространение семян, из которых появятся новые растения.

У части растений, когда семена созревают, коробочки или стручки открываются. Семена высыпаются из них и, попав в почву, начинают прорастать.

Но что было бы, если бы семена всегда падали рядом с растением, на котором они выросли? Очень скоро молодой поросли стало бы очень тесно, и она бы зачахла. Поэтому Господь снабдил растения разнообразными способами распространения семян на новые территории. Давай рассмотрим те, которые наиболее часто встречаются.



Косточка (семя) авокадо

Многие плоды имеют вкусную мякоть. Поэтому их поедают животные. Вместе со съеденными фруктами и ягодами в их желудки попадают и семена. Плотная кожура защищает их от переваривания. Поэтому, пройдя *пищеварительный тракт* животного, они вместе с отходами выбрасываются наружу.

Есть и такие животные (белки, хомяки, многие птицы), которые делают запасы на зиму: сносят в одно место жёлуди, орехи, зёрна. Часть этих плодов они по пути роняют, а иногда просто забывают, куда спрятали. Так эти плоды попадают в новые места.



Коробочка с семенами зорьки обыкновенной (лихниса)



Шишка голубой ели



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Самые маленькие в мире семена – у некоторых орхидей. Размер каждого из них составляет всего 0,85 мм, а один миллион семян весит приблизительно 28 г. А самые крупные на Земле – семена Сейшельской пальмы (или морской орех). Это гигантское дерево произрастает только на двух островах Сейшельского архипелага в экваториальной части Индийского океана. Обхват «орешка», находящегося внутри плода пальмы, – чуть меньше метра, длина – около полуметра, а вес – более 25 кг.

Третьи растения используют помощь животных иначе. На их плодах (или прямо на семенах) есть маленькие щетинки и крючки. Эти многочисленные выросты цепляются к шерсти зверей, оперению птиц, а также к твоим брюкам и носкам во время похода в лес. Затем животное где-то стряхивает с себя «колючку», и семена оказываются в почве.



Строение многих семян позволяет им летать по воздуху. Поэтому они распространяются с помощью ветра. Тебе приходилось помогать рассеиваться *одуванчикам*, сдувая

их «парашютики»? К каждому такому парашютику или зонтику снизу прикреплено семя в сухой оболочке.

Семена *клёна* тоже снабжены приспособлениями для воздушных путешествий. Их «крылышки» устроены так, что в полёте эти семена вращаются, словно винт вертолёта. В зависимости от погодных условий они могут удалиться от материнского растения на метр или на нескольких километрах.

Ещё один способ распространения семян – это резкое раскрытие плода, напоминающее выстрел или взрыв. Коробочки *альстрёмории* (*перуанской лилии*) вскрываются резко, рывком, из-за того, что при их вызревании возникает растущее напряжение в соседних тканях. В момент вскрытия плода происходит активное разбрасывание семян. Внутри плодов сорняка, называемого *бешеный огурец*, образуется высокое давление из-за того, что ткань, окружающая семена, постепенно превращается в слизистую массу. В результате плод отрывается от плодоножки, а семена вместе со слизью с силой выбрасываются наружу через образовавшееся отверстие. Это не что иное, как использование реактивного движения. «Выстреливает» свои семена бешеный огурец на расстояние более шести метров.



Семена яблока



Соплодие лопуха, прицепившееся к одежде человека

На какие расстояния могут перемещаться семена? От нескольких сантиметров (например, при простом вскрытии стручка) до тысяч километров (например, в зобах перелётных птиц или с грузами на поездах, кораблях, самолётах).

Ботаники называют те части растений, которые отделяются от него естественным образом и служат для размножения, общим термином **диаспóры**. К диаспо-



Плоды одуванчика

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

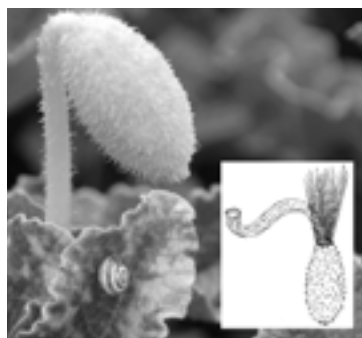
7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



Семена клёна

рам относятся семена, плоды, соплодия, а у растений, которые не образуют семян, – споры.

Большая часть семян, производимых растениями, погибает. Из-за этого не нужно грустить: если бы у одного из видов растений начали прорастать все семена, то уже через 2–3 года это размножившееся рас-



Бешеный огурец

тение вытеснило бы с Земли все прочие формы жизни, включая нас с тобой. Господь точно отрегулировал число семян, производимых каждым растением, и их всхожесть, чтобы они могли существовать рядом друг с другом.



МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ СЕМЯН

Цель: посмотреть, где могут находиться семена.

Необходимые материалы: плоды нескольких видов фруктов и овощей, несколько шишек, нож, противень, духовка.

Ход работы

Выполняй это задание в присутствии учителя или одного из родителей!

ОПЫТ 1

1. Собери несколько видов фруктов и овощей.
2. Открой их (или разрежь) и найди семена.
3. Если семян нет – подумай: может быть, у тебя в руках не плод, а другая часть растения, которую мы ошибочно считаем плодом (например, клубень картошки)?
4. Сравни найденные семена между собой.

Вопросы

- У каких семян кожура мягкая, а у каких жёсткая?
- Какие семена двудольные, а какие однодольные?
- Опиши форму, размер, цвет и т. д. каждого из семян.

ОПЫТ 2

В шишках у основания каждой чешуйки располагаются два семени. По мере созревания шишка увеличивается в размерах. Когда воздух становится сухой и тёплый, чешуйки раскрываются, позволяя семенам высыпаться наружу.

1. Возьми несколько шишек (постарайся, чтобы среди них были и сосновые, и еловые, а при возможности – и других хвойных растений).
2. Рассмотрй шишки. Легко ли заметить в них семена?
3. Отдели несколько чешуек от каждой шишки. Увидел ли ты семена (или они уже высыпались из шишки раньше)?
4. Понаблюдай, как действует на шишки высокая температура. Положи несколько шишек с плотно закрытыми чешуйками на противень и поставь его в духовку на 30 минут при температуре 200 °С.
5. Достань противень с шишками из духовки и посмотри, что произошло с чешуйками.



СОРТИРОВКА СЕМЯН

В выходной день отправляйся с родителями в парк или в поход. Возьми с собой общую тетрадь и, если найдёшь, справочник-определитель растений.

Собирай все семена, которые тебе попадутся. Заворачивай каждый вид семян в отдельный тетрадный лист, вырванный из тетради. Предварительно напиши на этом листе название растения (или нарисуй его). Если удалось пронаблюдать, как именно эти семена распространяются, запиши это тоже. Получившиеся «пакетики» аккуратно складывай в рюкзак.

Вернувшись домой, возьми три листа плотной бумаги. Подпиши их сверху: «Животные», «Ветер», «Выстрел».

На каждом листе наклейте (или нарисуйте, если не найдёшь) семена тех растений, которые распространяются указанным выше способом. Подпиши их.

Положи листы перед собой и подумай, какие приспособления придумал человек, основываясь на этих принципах распространения семян. Запиши их названия на каждом листе.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?** • Назови несколько способов распространения семян.
• Где находятся семена у растения?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?** • Если семена маленькие – значит ли это, что из них вырастет маленькое растение?
■ • Как люди участвуют в распространении семян растений?
• Какие ещё живые существа, кроме названных на уроке, участвуют в распространении семян?
• Какие ещё есть способы распространения семян?



ВОДНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЯН

Распространение семян очень важно для предотвращения конкуренции новых растений с материнским растением и друг с другом.

Мы уже рассмотрели некоторые пути распространения семян. Если в этом процессе участвует кто-то или что-то, кроме самого растения, этот помощник называется

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

В середине 2000-х годов сильный лесной пожар уничтожил большие территории леса на склонах мыса Айя, вдающегося в море вблизи Севастополя (Украина). В огне погибло и много сосен Станкевича – вида, который в природе не встречается больше нигде. Положение с сохранением этого вида казалось отчаянным. Но через 2–3 года учёные обнаружили, что многие шишки на соснах Станкевича открылись и рассеяли семена именно под воздействием экстремальной температуры воздуха во время пожара. Эти семена обильно проросли в плодородной почве, обильно удобренной древесной золой от сгоревших деревьев. В результате можно говорить об их довольно значительном приросте и даже о расселении на те участки, где раньше эта сосна не росла. Таков механизм расселения семян на горячих и обновления лесов после пожаров.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ

рассеивающим агентом. В качестве таких агентов могут выступать животные, люди, построенные людьми транспортные средства, а также ветер.

Мы до сих пор не упоминали такой важный рассеивающий агент, как воду. Многие растения, произрастающие рядом с рекой, большим озером, морем или океаном, используют движение воды для распространения своих семян. Речное течение или волны уносят их на большие расстояния от материнского растения и в какой-то момент выбрасывают на берег, давая возможность прорасти.

Одни из крупнейших в мире семян – кокосовые орехи – распространяются при помощи воды. (Кстати, орехами их называют ошибочно: на самом деле это *костянки* – косточковые плоды, как вишни и персики). Они водонепроницаемы, свободно держатся на волнах, далеко разносятся океаническими течениями и сохраняют при этом жизнеспособность. Попадая на морское побережье с песчаной почвой, плод прорастает, давая начало высокой (до 30 м) стройной кокосовой пальме.

Но каким образом такое большое семя, как кокос, месяцами плавает в океане и не тонет?

Цель: узнать, какие семена могут распространяться водой.

Необходимые материалы: несколько видов семян, включая кокос (если возможно), таз, вода, лист бумаги, ручка.

Ход работы



Семя (косточка) кокоса, извлечённое из плода

1. Возьми лист бумаги и начерти на нём таблицу из трёх столбцов. Озаглавь столбцы слева направо: «Тип семян», «Гипотеза: будет ли плавать?», «Результат: плавает ли?».
2. В первый столбец впиши названия семян, которые у тебя имеются.
3. Напротив каждого названия запиши свою догадку, будут ли они плавать? Сделай короткие записи: «да» или «нет». Перед тем как сформулировать эту свою гипотезу, постарайся вспомнить всё, что ты знаешь о плавучести предметов.
4. Наполни таз водой.
5. Помести в воду по одному семени каждого вида.
6. Занеси результаты опыта в третий столбец таблицы.
7. Сравни результаты опыта с твоими предположениями. Ты удивлён? Очень важно проверять свои гипотезы. Если какие-то из них оказались неправильными, изучи эти семена тщательнее и попытайся понять, почему получился не тот результат, которого ожидали.
8. Если у тебя есть кокос, попроси взрослых помочь его открыть. Как он выглядит внутри?

Вывод

Внутри кокос полый. Благодаря этому он может плавать, хотя его размеры и вес намного больше, чем у других семян. Не забывай и то, что «кокосовый орех», который ты держишь, – это только косточка. По океану она плавает в составе плода, будучи окружённой мякотью, которая придаёт плоду дополнительную плавучесть.



Обезьяна с плодом кокосовой пальмы

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

ДЖОРДЖ ВАШИНГТОН КАРВЕР

1864–1943

«Не важно, во что ты одет, какая у тебя машина, и сколько у тебя денег на счету. В этом нет смысла. Имеют значение только твои заслуги перед людьми».

Джордж Вашингтон Карвер

Жизнь Джорджа Вашингтона Карвера была долгой и очень необычной. Этот человек родился предположительно в 1864 году в имении плантатора Мозеса Карвера, в штате Миссури. Родился рабом, которому ничего не принадлежало, а напротив – он сам считался принадлежащим своему хозяину.

Незадолго до рождения Джорджа его отец погиб в результате несчастного случая. В США шла гражданская война, время было смутное. Джордж был ещё младенцем, когда его с матерью похитили налётчики и продали в другое поместье (а его брат Джеймс остался у Мозеса). Когда война закончилась, бывший владелец Мозес Карвер нашел и выкупил мальчика у новых хозяев. Но его мать пропала, и о ней больше ничего не было известно.

Мозес и Сюзан Карвер отнесли к Джорджу и его брату не как к рабам, а как к приёмным детям. Они вырастили их и дали им свою фамилию. Кроме того, судя по тому, чего Джордж Вашингтон Карвер достиг в жизни, эти люди привили ему правильные ценности.

В юности Джордж был очень болезненным. Он мало выходил из дома, и поэтому занимался домашним хозяйством или садоводством. Мальчик с раннего возраста тратил много времени на изучение цветов и деревьев. Он составлял коллекцию растений и даже получил прозвище «Цветочный доктор».

В двенадцать лет Джордж покинул дом, чтобы продолжить образование. Но, хотя



рабство и было уже отменено, из-за чёрного цвета кожи его не хотели принимать ни в одну школу штата. Джорджу пришлось отправиться на юго-запад Миссури, в город Ньютон. Там он нанялся работать батраком и начал учиться в однокомнатной домашней школе.

Позже Джордж поступил в среднюю школу в Миннеаполисе (штат Канзас), а в 1890 году – в колледж, где обучался живописи и игре на фортепиано. В этом он делал большие успехи. Его преподавателем была Этта Бад, отец которой был профессором государственного колледжа в штате Айова. Она помогала Джорджу находить работу в разных семьях. Как преподаватель искусств и друг, она хотела ему помочь.

Мисс Бад заметила, что у Джорджа был явный талант во всём, что касалось растений. Она обратила внимание юноши, что, будучи художником, он не сможет содержать семью, и побудила его отправиться вместе с ней в Айову изучать естественные науки. После некоторых размышлений Джордж последовал её совету.

В колледже Джорджу запретили питаться в столовой с другими студентами, так как он был «чёрный». Его отправ-

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ

ляли обедать на кухню. Но Этта посчитала такое отношение возмутительным. Она сама привела Джорджа в столовую «для белых» и посадила его за свой стол. Со временем его стали нормально воспринимать и остальные студенты.

Карвер учился блестяще. Особенно хорошо ему давалась биология. После окончания учёбы он получил предложение начать преподавательскую деятельность. Так Джордж Вашингтон Карвер стал не только первым чернокожим студентом в сельскохозяйственном колледже Айовы (в настоящее время это Государственный университет штата), но и его первым «чёрным» преподавателем.

В 1896 году Карвера пригласили переехать на юг в город Таскиги (штат Алабама) и возглавить сельскохозяйственное отделение Индустриального педагогического института для людей с чёрным цветом кожи. Карвер согласился – и проработал там почти полвека, до самой своей смерти в 1943 году.

Джордж Вашингтон Карвер очень хотел помочь жителям Юга США. Выращивание хлопка истощало земли, и Карвер искал новые методы и способы ведения сельского хозяйства. Он разработал план севооборота с использованием растений, обогащающих почву азотом и другими веществами. Такими растениями являются арахис, горох, соя, бобы, бататы («сладкий картофель»), орехи пекан. Однако проблема состояла в том, что на арахис и сою был низкий спрос, и фермеры не хотели их сеять, чтобы не разориться.

Тогда Карвер задался вопросом применения плодов этих растений. Он изобрёл 300 способов использования арахиса и сотни способов того, где могут найти применение соя, бататы и пекан. Карвер придумал, как производить из них клей, делать смазку для осей повозок, дезинфицирующие и отбеливающие средства, топливные брикеты; разработал рецепты приготовления соуса чили, суррогатного кофе, чер-

нил, линолеума, бумаги, каучука, крема для бритья, крема для обуви и т.д.

О Карвере заговорили по всему Югу. Его прозвали «Арахисовым Человеком». Однажды ему предложили переехать и занять должность с зарплатой 100 000 долларов (по сегодняшним ценам, это около миллиона долларов) в год. Но Карвер отказался и остался на Юге продолжать свои исследования, к которым относился как к служению своим соотечественникам.

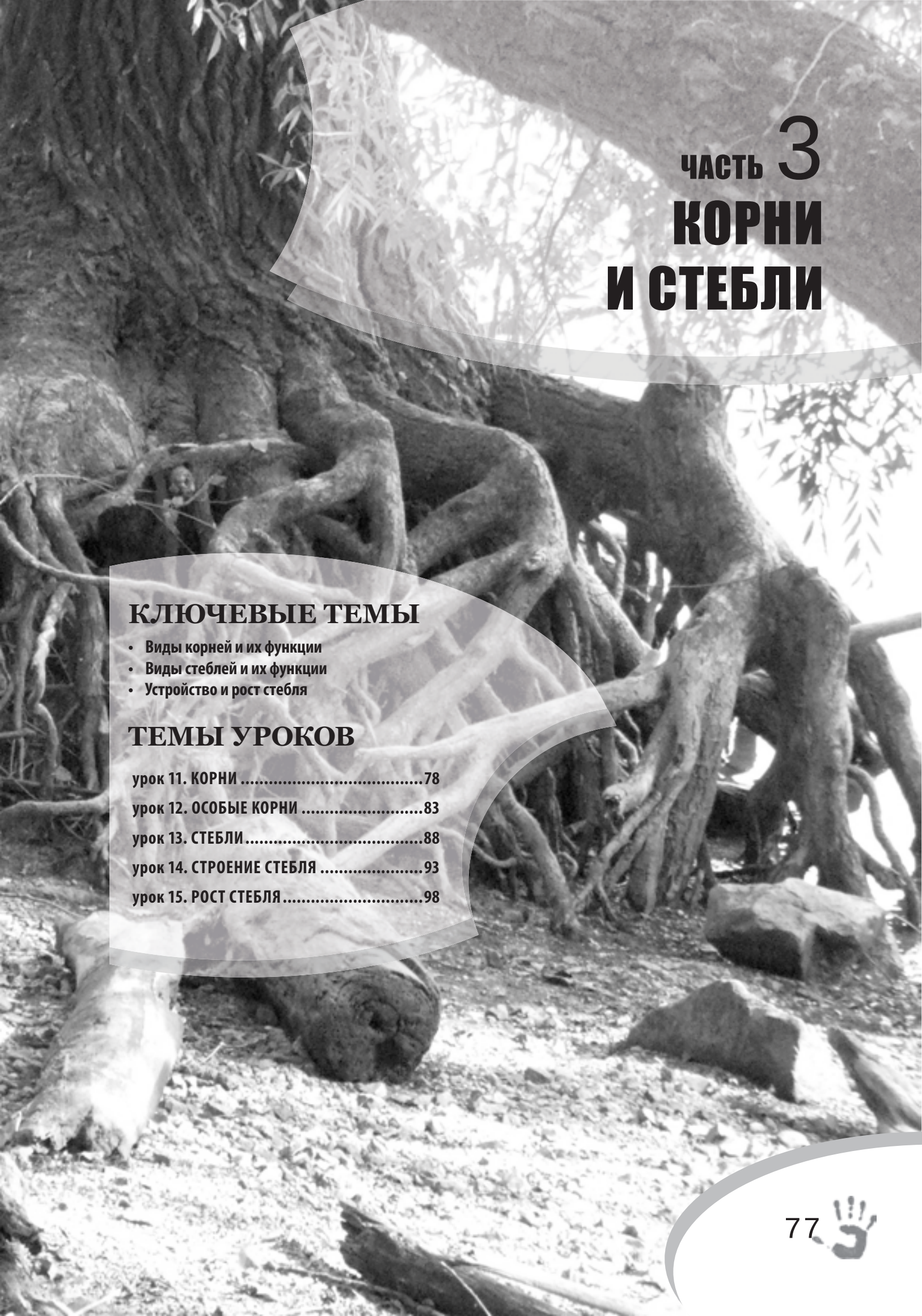
Из сотен своих изобретений Джордж Вашингтон Карвер запатентовал только три. Остальное он безвозмездно отдал на благо человечеству. Когда его спросили, почему он не берёт плату за использование своих изобретений, Карвер ответил: «Это было дано мне Богом, как я могу это продавать?» Это свидетельствует о нём как о подлинно великом человеке.

В 1940 году Карвер отдал все свои сбережения на организацию Исследовательского Фонда в Таскиги для продолжения исследовательской деятельности в сельском хозяйстве.

Он мог бы приумножить славу и добыть состояние, но нашёл счастье в заботе о мире.

*Эпитафия на могиле
Джорджа Вашингтона Карвера*





часть 3 КОРНИ И СТЕБЛИ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Виды корней и их функции
- Виды стеблей и их функции
- Устройство и рост стебля

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 11. КОРНИ	78
урок 12. ОСОБЫЕ КОРНИ	83
урок 13. СТЕБЛИ	88
урок 14. СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ	93
урок 15. РОСТ СТЕБЛЯ	98



урок 11

КОРНИ

Твёрдое основание



СЛОВАРЬ:

- корневой чехлик
- корневая система
- корневые волоски
- стержневая корневая система
- мочковатая корневая система

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- первичный рост корня
- вторичный рост корня
- зона деления
- зона растяжения
- зона всасывания (поглощения)
- зона проведения

Какими бывают корневые системы?



Ты знаешь, что у растений есть четыре основные части: корень, стебель, листья и цветки. О каждой из этих частей растений мы подробно поговорим на следующих уроках.

Сегодня мы будем изучать корни. Как ты думаешь, зачем они нужны растению? Корни выполняют две основные задачи. Во-первых, они удерживают растения на месте, чтобы их не унесло ветром. Во-вторых, корни всасывают из земли воду и минеральные вещества и направляют их к остальным частям растения.

Если ты аккуратно вырвешь из земли несколько растений и согласишься на их корни, ты заметишь, что есть два основных вида **корневой системы** (так называются все корни одного растения вместе взятые). У некоторых растений — один большой *главный корень* в центре, а по его сторонам растёт множество маленьких корней. Это — **стержневая корневая система**. У других растений большого центрального корня нет, а есть множество одинаковых по толщине корней, растущих в разных направлениях. Так выглядит **мочковатая корневая система**.



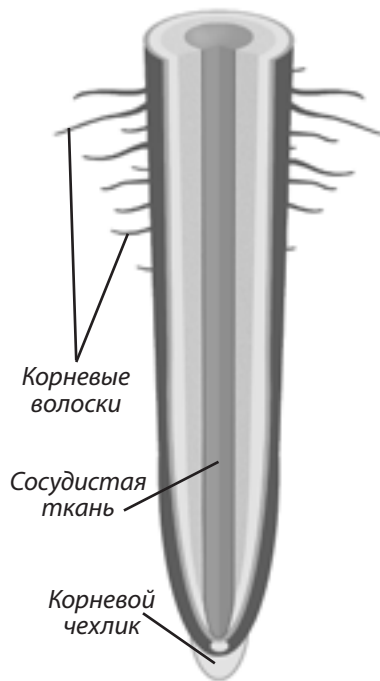
- Какие две основные задачи Бог поставил перед корнями?
- Назови два основных вида корневой системы.



Ты помнишь, что у растений имеется четыре основные части: корни, стебли, листья и цветки. Каждая из этих частей играет в жизни растения особую роль.

Для чего растению нужны корни? Они являются его основанием, фундаментом. С помощью корней растения закрепляются в земле

и удерживаются там, чтобы их не сдуло ветром, не смыло водой. Именно корни обеспечивают растения водой и необходимыми минеральными веществами: тонкие корневые волоски всасывают их из почвы. Затем вода и растворённые в ней «добавки» по *сосудистой ткани* переносятся вверх по стеблю — к листьям, цветам и плодам. Сосудистая ткань также переносит питательные вещества от листьев



вниз. Они запасаются в живых тканях корня (мы говорим о живых, потому что в составе корней бывают и отмершие ткани).

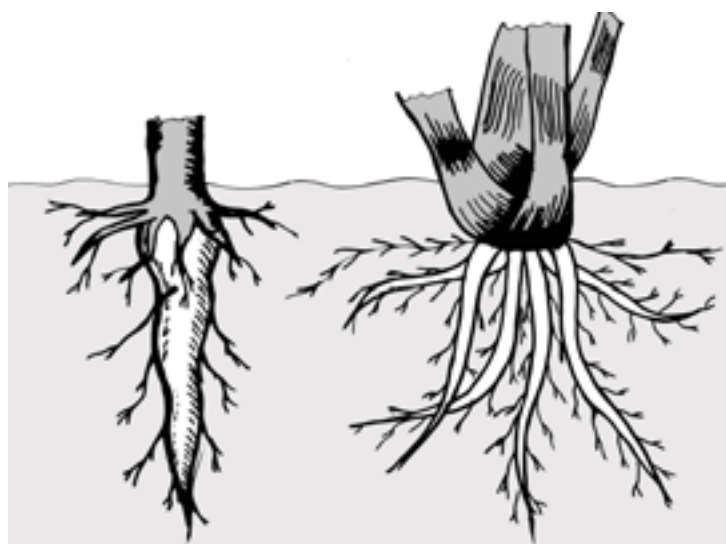
Закрепление растения в почве и извлечение из неё воды и минеральных веществ — две главные, но не единственные функции корней. В них, как мы только что сказали, может храниться запас питательных веществ. Корни также взаимодействуют с корнями других растений и микроорганизмами, обитающими в почве. Наконец, корнями растение может размножаться (об этом — позже). А у некоторых растений корни выполняют особые функции; ты узнаешь о них на следующем уроке.

Корень растёт, прокладывая себе путь через толщу земли. На его кончике находится *зона роста*: там клетки делятся и растут, удлиняя корень. Поскольку молодые, недавно образовавшиеся ткани легкоуязвимы, самый кончик корня прикрыт **корневым чехликом**: он защищает его, когда корень прокладывает себе путь в земле, уменьшает трение о частички земли.

Немного выше чехлика от корня в разные стороны отходят маленькие и тонкие **корневые волоски**. Все вместе они создают впечатление белого пушка. Именно эти волоски всасывают из почвы воду с растворёнными в ней веществами.

Совокупность всех корней растения называют **корневой системой**. Существует несколько типов корневой системы, но больше всего распространены два из них.

Стержневая корневая система состоит из хорошо



Стержневая корневая система

Мочковатая корневая система

развитого большого главного корня, направленного вертикально вглубь, и растущих по его сторонам небольших корешков. Главный корень может проникать на значительную глубину. Такая корневая система обычно встречается у двудольных растений: одуванчика, фасоли, яблони. А главный корень морковки ты постоянно употребляешь в пищу.

Мочковатая корневая система — это множество небольших корней, растущих в различных направлениях; главного, центрального корня среди них нет. Такой корневой системой обладает большинство однодольных растений: например, пшеница, лилия, кокосовая пальма.



ИЗУЧЕНИЕ КОРНЕЙ

Какие тебе известны съедобные корни? Наверняка, ты вспомнишь морковь, сахарную свёклу, редис, репу. Может быть, знаешь и другие?

Цель: изучить строение корня.

Необходимые материалы: морковь, ростки фасоли и кукурузы, лупа, бумажные полотенца.

Ход работы

1. Перед началом работы застели стол бумажными полотенцами.
2. Рассмотрй неочищенную морковь под увеличительным стеклом. Найди корневые волоски, кончик корня и, если получится, корневой чехлик.
3. Аккуратно разрежь морковь поперёк. Рассмотрй внутреннее устройство, найди сосудистую ткань, запас питательных веществ.
4. Рассмотрй под лупой видимые части корней ростков фасоли и кукурузы, которые ты сохранил после 8-го и 9-го уроков.



Вопросы

- Какой корень у моркови: стержневой или мочковатый?
- Как ты думаешь, семена моркови однодольные или двудольные? За исключением трав, почти все растения, которые мы используем в пищу, относятся к двудольным.
- В чём сходство и отличие корней фасоли и кукурузы?
- Если проросшие зёрна фасоли или кукурузы посадить «вверх тормашками», будут ли расти их корни вверх?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Какие виды работы выполняют корни?
- Расскажи об основных типах корневой системы.

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

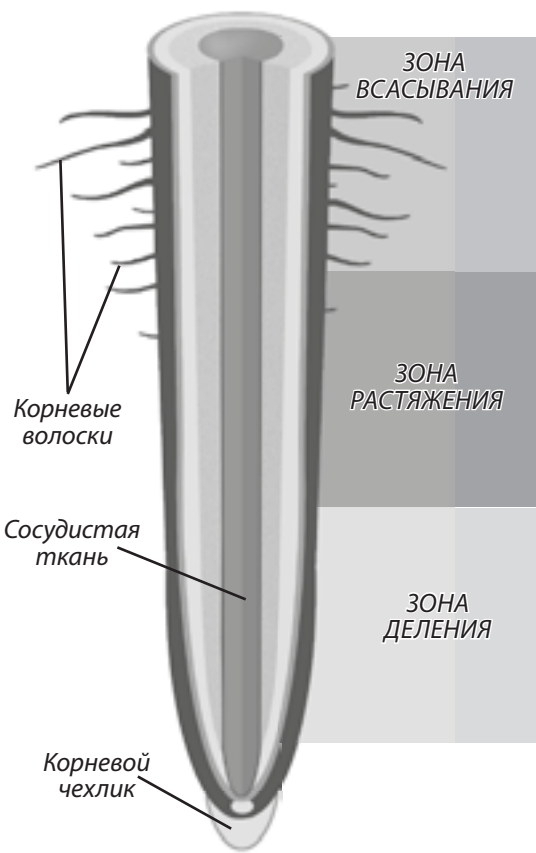
- ? • Какие корни у растений, обитающих на склонах гор, и почему?
• Почему корни моркови, свёклы, редиса полезно употреблять в пищу?



РОСТ КОРНЕЙ

Корни растут в двух направлениях. Во-первых — в длину (**первичный Крост корня**); во-вторых, они разрастаются в ширину, то есть становятся толще (**вторичный рост корня**).

Первичный рост происходит в результате того, что клетки кончика корня размножаются. Благодаря этому корень удлиняется и проталкивается вглубь. Место, где клетки активно делятся, называется **зоной деления**. Она расположена сразу за корневым чехликом. Её длина, в среднем, всего 1 мм, но именно здесь образуется большинство новых корневых клеток.



Следующая часть корня длиной в несколько миллиметров, расположенная за зоной деления, называется **зоной растяжения**. У клеток этой зоны крупные ядра, тонкие стенки и густая зернистая цитоплазма без вакуолей. Эти клетки интенсивно растут и вытягиваются вдоль корня. Зона растяжения обеспечивает основное удлинение корней. Но деление клеток в этой зоне почти отсутствует.

Выше зоны растяжения находится **зона всасывания** (или **поглощения**), которая может быть длиной до нескольких сантиметров. В отличие от предыдущих зон, её участки уже не смещаются относительно частиц почвы. Главная задача этой зоны понятна из её названия: она добывает из почвы всё, что необходимо для растения. Основную массу воды и питательных веществ молодые корни всасывают с помощью **корневых волосков** — наружных выростов клеток зоны поглощения, похожих на трубочки. Их тонкие, легко проницаемые для воды оболочки плотно склеиваются с комочками почвы. Длина корневого волоска обычно не превышает одного сантиметра.

Количество корневых волосков у одного растения очень велико. Например, на 1 мм² поверхности корня кукурузы их может быть до 425, а на такой же поверхности корня гороха — 230. В результате маленькие по размеру, но существующие в очень большом количестве корневые волоски образуют огромную всасывающую поверхность.

Корень непрерывно растёт и образует всё новые волоски, старые же быстро отмирают. Продолжительность их жизни не превышает 10–20 дней.

Выше зоны всасывания расположена **зона проведения** (или **зона боковых корней**). В этой зоне клетки образуют трубки, и из них формируется сосудистая ткань. По образовавшимся сосудам вода и минеральные вещества, добытые из почвы, перено-

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ

сятся к другим частям растения. Именно здесь у многих растений (как правило, у двудольных) происходит вторичный рост корня. В корне появляется новая ткань — *камбий*, клетки этой ткани делятся и увеличивают, утолщают диаметр корня. Подробнее о строении этой ткани ты узнаешь на 15-м уроке.

Корни специально приспособлены для роста в земле. Корневой чехлик выделяет слизистое вещество, которое облегчает корню движение сквозь частички почвы. Кроме того, поскольку клетки кончика корня очень активны, они выделяют (в процессе дыхания) достаточно много углекислого газа. При взаимодействии с водой, находящейся в земле, углекислый газ превращается в угольную кислоту. Она размягчает комочки почвы вокруг растущего корня, облегчая его продвижение вглубь.

Цель: рассмотреть корневые волоски.

Необходимые материалы: семена редьки, увеличительное стекло, бумажное полотенце.

Ход работы

1. Сложи в четыре раза бумажное полотенце.
2. Положи несколько семян редьки между слоями бумажного полотенца, увлажни их.
3. Помести бумажное полотенце с семенами в тёплое место.
4. Увлажняй семена по мере необходимости.
5. Когда семена прорастут, аккуратно возьми их и под увеличительным стеклом изучи корневые волоски.



На ростках подсолнуха хорошо видны корневые волоски

ОСОБЫЕ КОРНИ

Не только под землёй

урок 12



СЛОВАРЬ:

- придаточные корни
- воздушные корни
- цепляющиеся корни
- опорные (ходульные) корни
- пневматофоры
- баньян



Зависит ли тип корней от среды обитания?

У большинства растений корень или стержневой, или мочковатый. Но некоторые растения обладают особыми корнями.

Часть людей считает, что к числу таких растений принадлежат тюльпаны, нарциссы, подснежники, репчатый лук. Действительно, в земле у них находится *луковица* — необычный орган, похожий на шар. Но луковица — это не корень, а подземный отросток стебля. А вот тонкие корешки, которые отходят от луковицы в разные стороны, — это настоящие корни этих растений. Они называются **придаточными корнями**.

Некоторые виды растений произрастают не в почве, а на воздухе, прикрепившись к стволам деревьев. Почему? Об этом ты узнаешь на 29-м уроке. Этим растениям, так же как и всем остальным, необходима вода. Поэтому Господь снабдил их особыми **воздушными корнями**, которые могут всасывать влагу из воздуха.

В болотистых местностях тоже растут кусты и деревья. Но в постоянно насыщенной влагой почве невозможно прочно закрепиться при помощи обычных корней. Поэтому у таких растений существуют **опорные** (или **ходульные**) **корни**. Они в большом количестве отрастают по бокам стебля (ствола) и проникают в землю. Такая конструкция даёт растению хорошую опору. С помощью ходульных корней оно удерживается на месте, даже если очень ветрено.

Деревья с такими корнями, растущие в полузатопленных местностях, получили общее название *мангровые деревья*.



- Как выглядят корни тюльпана?
- Как получают воду растения, которые растут не в земле?
- Какие корни называются опорными?

ВВЕДЕНИЕ
1
В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3
И СТЕБЛИ

4
ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6
РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7
РАСТЕНИЯ





На предыдущем уроке ты узнал о двух наиболее часто встречающихся корневых системах: стержневой и мочковатой. Однако существуют растения, имеющие и другие типы корней, в том числе — весьма необычные. Ты

можешь вспомнить корни, которые не похожи на те, что мы описывали в предыдущем уроке?

Тебе когда-нибудь приходилось сажать тюльпаны? А может быть, выращивать зелёный лук на окне? Какой тип корня у этих растений? Не торопись с ответом: он не такой простой, как может показаться. И репчатый лук, и тюльпан — это *луковичные растения*, потому что под землёй у них находится орган, который называется *луковица*. Можно подумать, что это и есть корень, от которого внизу отходят корневые волоски. Но это не так. Луковица — это особый вид побега, то есть ответвления стебля: а мясистые чешуйки репчатого лука — не что иное, как сильно видоизменённые листья, лишённые *хлорофилла*.

Что касается маленьких корешков, которые легко спутать с корневыми волосками, — это и есть полноценные



Луковицы тюльпанов

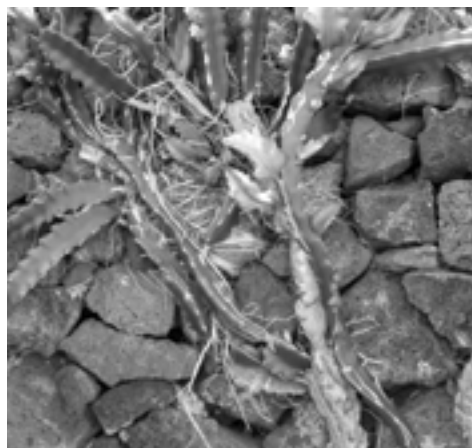
Но в особых ситуациях придаточные корни могут видоизменяться, образуя особые типы корневой системы.

Среди растений есть и такие, которые растут не на поверхности земли, а высоко на стволах деревьев. О них у нас разговор ещё впереди. Но такие растения тоже нуждаются в воде и минеральных веществах. Божья забота о них проявляется в том, что придаточные корешки у них превращаются в **воздушные корни**, которые свисают вниз, обычно не доставая до земли, и всасывают влагу из воздуха. У некоторых видов орхидей воздушные корни даже содержат хлорофилл, и в них происходит *фотосинтез* (см. урок 16).



Подснежник —
луковичное растение

корни. Они отрастают непосредственно из стебля (в данном случае — от луковицы как его продолжения) и осуществляют питание всего растения. Называются они **придаточными корнями**. Они имеются не только у луковичных (подснежники, нарциссы, чеснок и т.д.), но и у других растений. Собственно говоря, мочковатая корневая система состоит преимущественно из придаточных корней. Такие же корни образуются и *папоротников*. В обычных условиях придаточные корни выполняют обычные функции: закрепление растения в почве, поглощение воды и минеральных солей и др.



Воздушные корни кактуса гилоцереуса
волнистого, растущего на стене
в ботаническом саду

Другие растения используют придаточные корни для поддержки стебля по мере роста. **Цепляющиеся корни** — видоизменения придаточных корней, с помощью которых слабые стебли лиан поднимаются вверх по стволам деревьев, стенам, скалам. Врастая в мельчайшие щели, эти корни хорошо закрепляют растения и дают им возможность подниматься на большую высоту. Яркий пример этого — плющ. Он одинаково успешно оплетает и деревья, и камни, и стены домов.

Ещё одна форма, придаточных корней, которую они могут принимать, — это **опорные (ходульные) корни**. Они выходят из боковых поверхностей стебля и, направляясь вниз, врастают в землю. Подобный вид опор и креплений люди исполь-



Стебель плюща с цепляющимися корнями



Корневая система мангрового дерева

зуют, когда ставят высокие тонкие мачты или антенны: 4, 6 или больше подпорок, наклонённых в разные стороны. Точно так же растопыренные придаточные корни обеспечивают поддержку тяжёлым и высоким растениям.

Опорные корни нередко выпускает кукуруза: при созревании початков общий вес растения значительно утяжеляется. Кроме этого, такие корни уберегают растение от опрокидывания ветром, когда почва влажная и очень мягкая. Например, в болотистых лесах у многих деревьев самых разных семейств — так называемых *мангровых деревьев*, — нижнюю часть которых периодически затапливает, развиваются ходульные корни. Кроме этого, мангровые деревья и кустарники, а также некоторые хвойные деревья, обитающие в заболоченных низинах, нередко обзаводятся ещё одним очень необычным типом корней. Кончики их опорных корней под землёй поворачивают и начинают расти не вниз, а вверх. В результате они высовываются из земли. Такие корни называются **пневматофоры**. Многие учёные считают, что это дыхательные корни, и их задача — получать из воздуха кислород, который растение не может добыть из затопленной почвы. Однако проводившиеся эксперименты эту гипотезу не подтвердили. Поэтому сейчас ботаники полагают, что пневматофоры — просто разновидность опорных корней.



Пневматофоры

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ
2

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Фигус бенгальский — дерево, растущее в Индии и на Шри-Ланке. Одно взрослое дерево может занимать несколько гектаров земли. Для этого растения характерна особая жизненная форма — **баньян**. На крупных горизонтальных ветвях дерева постоянно образуются многочисленные воздушные корни без корневых волосков. Они растут очень медленно и через какое-то время засыхают. Единичные воздушные корни дорастают до земли и укореняются, после чего надземная их часть интенсивно утолщается, приобретая облик ствола и начиная выполнять его функции.



ИССЛЕДОВАНИЕ КОРНЕЙ

Изучи растения с особыми типами корней, которые сможешь найти.

Начни с обычного репчатого лука. Возьми небольшую банку с достаточно узким горлышком, налей доверху воды и поставь в неё луковицу, чтобы кончик с мелкими сухими корешками был полностью в воде. Через несколько дней ты увидишь, что у луковицы появились новые белые корешки. Вооружись лупой и внимательно рассмотри, как они растут из луковицы. Чем эти корни отличаются от мочковатого и стержневого корня? Если оставишь луковицу в банке, то через пару недель сможешь срезать с неё свежий зелёный лук себе к обеду.



Если у тебя есть возможность, изучи корни цветов с луковицами.

Поищи в окрестностях дома плющ. Если найдёшь, попробуй отцепить один побег от стены или дерева. Внимательно рассмотри побег, корешки, а также место, за которое плющ цеплялся. Если снять его со стены, покрытой светлой штукатуркой, места прикрепления к ней плюща будут очень хорошо видны.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Что такое луковица?
- Что такое придаточные корни?
- Что такое воздушные корни?
- Что такое опорные корни?
- Что такое пневматофоры?
- Для чего некоторым растениям нужны опорные корни?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

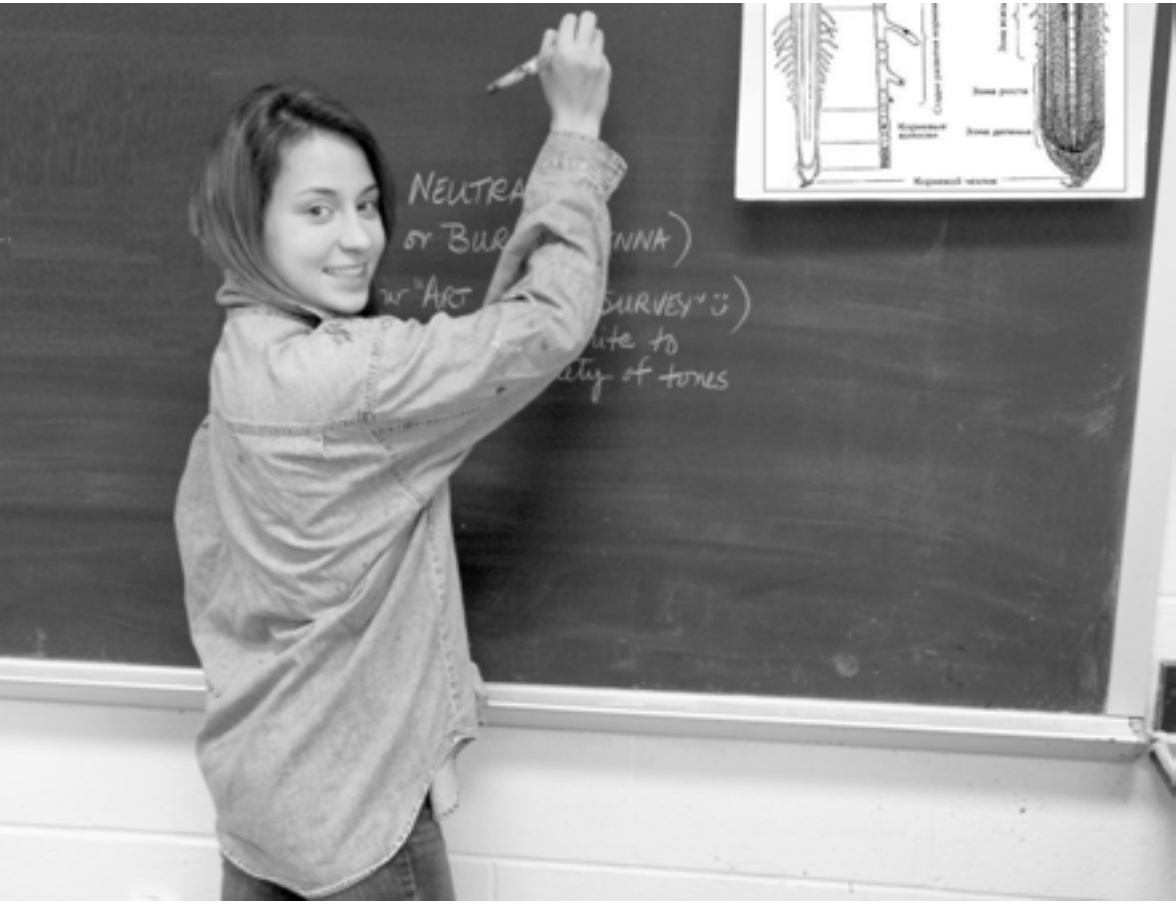
- ?** • Как можно экспериментально проверить, служат ли пневматофоры для дыхания растений?
- Луковица прорастает, если её поставить в воду; означает ли это, что растения могут размножаться кусочками своих стеблей?



ПЛАКАТ О КОРНЯХ

Сделай плакат, объясняющий всё, что тебе теперь известно узнал о корнях. Собери фотографии различных типов корней или нарисуй их. Убедись, что объяснены функции каждого типа корневой системы, включая те необычные корни, о которых говорилось на этом уроке. Найди как можно больше дополнительной информации.

Постарайся, чтобы твой плакат был ярким, красочным, легко читался. Главное же — чтобы он был познавательным, и с его помощью тебе удалось подробно объяснить родителям и одноклассникам, как устроены корни и для чего они служат.



1	ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ
2	ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ
3	КОРНИ И СТЕБЛИ
4	ЛИСТЬЯ
5	ЦВЕТКИ И ПЛОДЫ
6	СПОСОБНОСТИ РАСТЕНИЙ
7	НЕОБЫЧНЫЕ РАСТЕНИЯ

урок 13

СТЕБЛИ

Связь и транспорт



СЛОВАРЬ:

- соки растения
- проводящие ткани
- ксилема
- флоэма
- клубень
- луковица

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- диффузия
- осмос
- капиллярность
- испарение

Чем ксилема отличается от флоэмы?



Сегодня мы поговорим о стебле растений. Зачем он нужен? Стебель соединяет корень с листьями и цветками. Его основная задача — переместить к листьям и цветкам воду и полезные вещества, которые всосались через корень. Обеспечивает он и обратное движение. В листьях образуются питательные вещества. По стеблю они доставляются к другим частям растения. То есть стебель — это транспортная магистраль, по которой перемещаются **соки растения** — растворённые в воде полезные вещества.

Главный стебель деревьев называется стволом. Он покрыт корой и может быть очень жёстким. У цветов и огородных растений — тонкий и гибкий стебель. Но независимо от того, гибкий стебель или жёсткий, тонкий или толстый — он всё равно переносит воду с растворёнными в ней минералами от корня к листьям и соки с питательными веществами от листьев к корням.

Движение соков внутри растения происходит по специальным трубочкам в стебле и листьях.



- Зачем нужен стебель?
- Чем стебель деревьев отличается от стебля цветов?
- Что такое соки растения?
- Как соки перемещаются по стеблю?



Вторая часть растений, которую мы будем изучать, — это стебель. Он выполняет несколько разных функций. Стебель соединяет корень с листьями и цветками, поддерживает растение (часто в вертикальном положении), служит его «транспортной сетью», а иногда в нём хранятся запасы питательных веществ.

Чаще всего, говоря о стебле, мы представляем себе травянистые растения. Их стебли тонкие и гибкие, они окрашены, как правило, в зелёный цвет. Большинство из травянистых стеблей завершает свой жизненный цикл в течение одного сезона. Даже у тех трав, корни которых живут не один год, стебли (и листья вместе с ними) чаще всего отмирают на зиму — целиком или частично; а весной из корней появляются новые побеги.

Главный стебель деревьев (а иногда и кустарников) мы называем стволом. Как и любой стебель, он обычно направлен вертикально вверх, а также немного сужается по мере подъёма; но у него могут быть различные недостатки формы и строения. Ствол обычно очень жёсткий, одревесневший, очень плохо гнётся (за исключением молодых деревьев) и ежегодно утолщается. Снаружи, как ты



Стебель душистого горошка

знаешь, он покрыт корой. На зиму ствол (и растущие на нём ветки) сбрасывает листья, но сам не отмирает.

Главная функция стебля из всех, перечисленных выше, — транспортная: перенос воды от корня к листьям, а питательных веществ, которые выработали листья, — от них к корню. В воде, поступающей из почвы, растворены полезные для растения минеральные «добавки». Образовавшиеся в листьях питательные вещества тоже перемещаются в виде раствора. Оба эти вида жидкости принято называть **соками растения**.

Перемещение соков по стеблю осуществляется через специальные **проводящие ткани**.

Они имеются у семенных растений и папоротников.

Проводящая ткань, которая переносит вверх от корней воду и минеральные вещества, называются **кси-**

Стебель очень молодого клёна

лема. Также она выполняет и опорную функцию, поскольку содержит мёртвые клетки в форме веретена. Через эти клетки, соединённые друг с другом в трубочки (которые называются *сосуды*), вода проходит вверх свободно — ведь они лишены всего того, что есть в живой клетке.

Проводящая ткань, переносящая питательные вещества от листьев вниз (к корню) и вверх (к цветам), называется **флоэма**. В ней тоже есть трубочки, но они состоят из живых вытянутых клеток, последовательно расположенных одна за другой в виде цепочки. Соки проходят через пористые стенки и таким образом перемещаются по организму растения. Состав элементов флоэмы, особенности их строения и расположения неодинаковы у разных видов растений.



Ствол — стебель взрослого дерева

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ
2

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

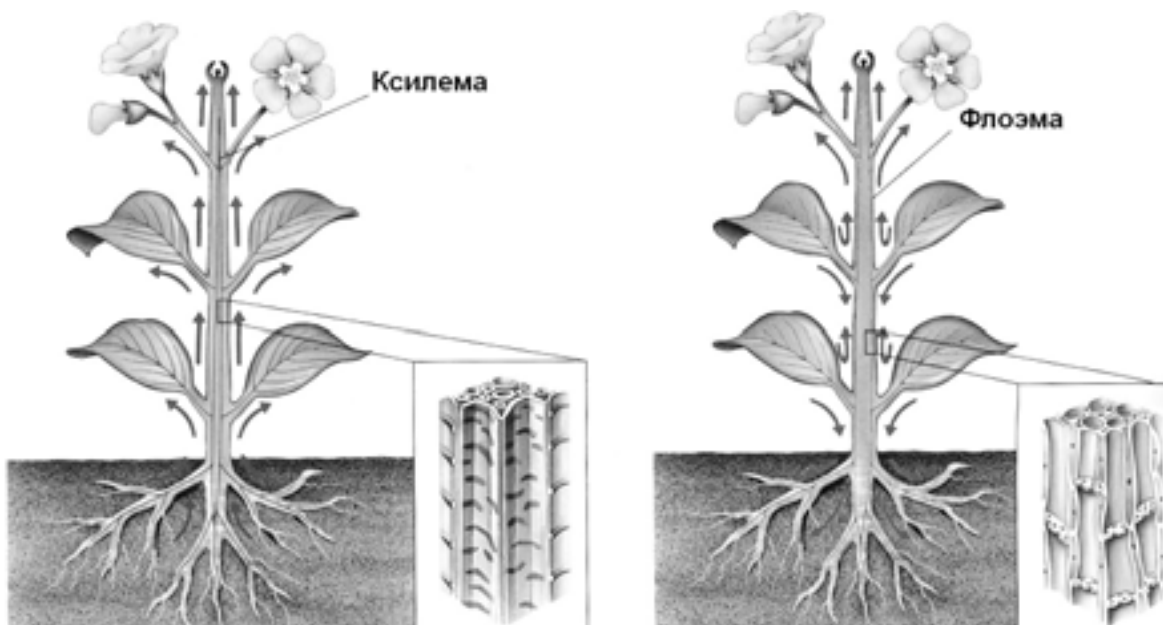
ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7





Стебель кактуса

В стеблях некоторых растений питательные вещества накапливаются «про запас» в больших количествах. Один такой стебель тебе прекрасно знаком: это обыкновенная картошка. Нет, это не корень, как считают многие, а особый подземный стебель, называемый **клубень**. Основной задачей клубня, для которой он образуется, как раз и является накопление и хранение питательных веществ (в основном крахмала).

Ты сейчас, скорее всего, вспомнишь, что на прошлом уроке мы упоминали ещё один необычный побег (и даже с листьями!), который встречается у некоторых растений. Да, это **луковица**. Она тоже не является корнем, хотя находится под землёй. В отличие от клубня, сам стебель в луковице очень мал. Её основную часть составляют видоизменённые листья, в которых хранится запас питательных веществ. Это именно то, что мы употребляем в пищу у репчатого лука.

Пожалуйста, никогда не путай клубни и луковицы с корнями. Пусть тебя не сбивает с толку то, что эти стебли (побеги) находятся под землёй.



Клубни картофеля



ТРАНСПОРТИРОВКА ВОДЫ

Цель: изучить транспортную систему растений.

Необходимые материалы: пищевой краситель, стакан с водой, нож, стебель сельдерея.

Ход работы

1. Добавь несколько капель пищевого красителя в стакан с водой, чтобы вода стала тёмного цвета.
2. Обрежь ножом стебель сельдерея на один сантиметр, чтобы открыть забившиеся сосуды ксилемы.

- 3. Быстро (чтобы воздух не закупорил трубочки) помести стебель сельдерея в стакан с окрашенной водой тем концом, который был обрезан.
- 4. Через один или два часа ты увидишь, как окрашенная вода перемещается по стеблю сельдерея. Через несколько часов краситель будет виден и в листьях сельдерея.



Вывод

Ты наблюдаешь ксилему в действии — она осуществляет перенос воды вверх по стеблю к листьям.



СТЕБЛИ ТВОИХ РАСТЕНИЙ

Цель: изучить проросшие стебли фасоли и кукурузы.

Необходимые материалы: ростки фасоли и кукурузы, два небольших цветочных горшка с землёй (или специальные пластиковые горшочки для рассады).

Ход работы

- 1. Рассмотрите растения фасоли и кукурузы, которые ты выращиваешь после 8 и 9 уроков.
- 2. Ответь на вопросы:
 - Как выглядят их стебли?
 - В чём их сходство друг с другом?
 - Чем стебли фасоли отличаются от стеблей кукурузы?
- 3. Аккуратно возьми два или три молодых ростка фасоли и пересади их в горшок с землёй.
- 4. Пересади таким же образом ростки кукурузы. Они стали слишком большими, истощившиеся семядоли и эндосперм уже не в состоянии их поддерживать. Теперь им необходима почва.
- 5. Поставь цветочные горшки у окна, в которое попадает больше всего света. Не забывай по мере необходимости поливать свои растения.
- 6. Можешь продолжить проращивание оставшихся растений фасоли и кукурузы без земли. Сравни их через некоторое время с теми, которые были пересажены в почву.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Какова основная функция стебля?
- Для чего служат проводящие ткани?
- Какая задача у ксилемы, и какая – у флоэмы?
- Являются ли корнями клубни и луковицы?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Какие стебли люди употребляют в пищу?
- Как происходит движение соков через клетки флоэмы?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



ДВИЖЕНИЕ ВОДЫ В РАСТЕНИЯХ

Сила земного притяжения воздействует на всё, что находится на нашей Спланете. Она тянет к центру Земли и меня, и тебя, и растения тоже. Каким же образом, несмотря на гравитацию, вода поднимается по сосудам растения вверх?

Существует минимум три процесса, которые способствуют такому перемещению. Первый процесс — это особый вид *диффузии*, который называется *осмос*. Не пугайся, если эти слова тебе незнакомы, сейчас мы их объясним.

Диффузия — это взаимопроникновение соприкасающихся веществ: их частицы постепенно пересекают границу между ними и смешиваются с частицами другого вещества. При этом каждое вещество перемещается оттуда, где оно содержится в высокой концентрации, туда, где его концентрация низкая (или изначально вообще отсутствует). В результате диффузии жидкие или газовые среды постепенно смешиваются, даже если им в этом не помогать.

Осмос — это односторонняя диффузия (перемещение) воды через полупроницаемую мембрану. Клетки растений, как ты помнишь, окружены клеточной мембраной. Её пористая стенка способна пропускать молекулы воды, но не пропускает более крупные молекулы веществ, которые в воде растворены. Именно поэтому при осмосе диффузия протекает только в одну сторону: вода проникает через мембрану из места, где её концентрация выше, в место более низкой концентрации. А те вещества, которые находятся в большей концентрации по другую сторону мембраны, не в состоянии проникнуть навстречу воде.

Теперь несложно понять, как именно осмос используется в корневых волосках. Так как концентрация воды в клетках меньше, чем в почве, то вода проникает через клеточные мембраны в клетки. Затем, вследствие того, что в клетках внутренних слоёв корня концентрация воды ниже, чем в клетках корневых волосков, она перемещается в клетки внутренних слоёв корня. Это снижает концентрацию воды в клетках, расположенных ближе к поверхности корня, и в них снова поступает вода из почвы.

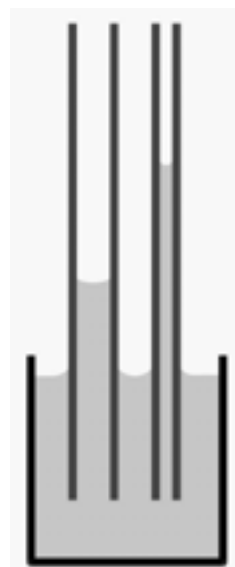
Второй процесс, который помогает воде двигаться внутри ксилемы вверх по растению, — это **капиллярность**. Так называется физическое явление, при котором уровень жидкостей в очень узких трубках поднимается вверх. Это происходит не со всеми жидкостями, а только со способными смачивать вещество, из которого сделаны стенки трубки. (В физический смысл процесса смачивания мы сейчас вдаваться не будем). Поверхность таких жидкостей под действием силы поверхностного натяжения прогибается вниз. Из-за этого атмосферное давление над жидкостью становится слабее, чем внутреннее давление самой жидкости, — и та немного поднимается вверх. Чем уже трубка, тем выше поднимается в ней жидкость в результате капиллярности.

Этот процесс можно наблюдать, опустив в тарелку с водой край бумажного полотенца. Даже если с водой соприкасается только его уголок, можно видеть, как жидкость быстро поднимается по полотенцу, проходя по его очень узким порам. То же самое происходит в сосудах ксилемы.

Но благодаря капиллярности вода может подняться всего на несколько десятков сантиметров. Чтобы поднять её выше, необходима ещё какая-то сила.

Третий процесс, транспортирующий воду по стеблю снизу вверх, — это **транспирация**, испарение воды в атмосферу с поверхности листьев. В результате транспирации давление воды в верхних частях растения уменьшается, и в клетках листьев возрастает тяга — словно в дымоходе; только втягивает она не воздух, а воду. Лист высасывает её из ксилемы, создавая теперь в ней пониженное давление. Поэтому вода устремляется по ксилеме снизу вверх.

Осмос, капиллярность и транспирация работают вместе, обеспечивая транспортировку воды и минеральных добавок от корней к листьям. Считается, что основная подъёмная сила создаётся транспирацией, но остальные два процесса тоже очень важны.



Чем уже трубочка — тем выше поднимается в ней смачивающая её поверхность жидкость в результате капиллярности

СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ

Побеги и ветви

урок 14



СЛОВАРЬ:

- побег
- главный побег
- почка
- верхушечная (терминальная) почка
- боковые (пазушные) почки
- узел
- пазуха листа
- междоузлия
- генеративная почка
- бутон

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- ветвление
- дихотомическое ветвление
- ложнодихотомическое ветвление
- моноподиальное ветвление
- симподиальное ветвление

Что вырастает из почки?



Глядя на цветы и многие травы, ты, возможно, замечал, что стебель у них не один, а их несколько. Каждый такой отдельный стебель растения, вместе с растущими на нём листьями, цветками и почками, называется **побегом**.

Стебли почти всех растений состоят из нескольких или даже многих побегов. Ты спросишь: а деревья? Ведь у них есть один главный стебель — ствол? Главный — да. Но ветки — это тоже отдельные стебли, то есть боковые побеги, вырастающие на главном стебле.

У кустов и некоторых трав несколько стеблей растёт прямо из земли. На них тоже вырастают боковые побеги.

В определённых местах каждого побега образуются **почки** — небольшие узелки, из которых вырастают новые побеги и листья. А из особых почек появляются цветки. Такие цветочные почки (они немного крупнее обычных) называются **бутонами**.

Когда будешь гулять во дворе, посмотри на различные растения и обрати внимание на то, как их ветви, листья и цветки соединены друг с другом.

• К какой из основных частей растения относятся ветви?

• Что, кроме ветвей (то есть новых побегов), растёт на стеблях?



Тебе известно, что основной задачей стебля является транспортировка воды и питательных веществ по растению. Кроме того, стебель придаёт растению форму, служит опорой для листьев, почек и цветков.

ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ 2
ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ 1

КОРНИ
И СТЕБЛИ 3

ЛИСТЯ 4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ 5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ 6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ 7





Двухнедельный побег авокадо

жары и других неблагоприятных воздействий. С наступлением благоприятных условий из почки развивается полноценный побег.

На кончике побега находится **верхушечная** (или **терминальная**) **почка** — это место, где происходит основной рост стебля в длину. По мере его роста вдоль стебля образуются другие почки. Они называются **боковыми (пазушными) почками**. Из них вырастают листья и новые побеги, образующие ветви, отходящие от *материнского побега*, на котором они зародились. Таким образом, ветки деревьев — это тоже побеги, которые отходят от главного стебля. От каждой ветки могут со временем ответвиться новые побеги, и так далее.

В результате *ветвления* зрелое растение имеет ту форму, по которой мы



Верхушечная почка побега клёна

Стеблей у растения обычно несколько. Они могут расти от одного корня (как, например, у кустов) или ответвляться друг от друга. Каждый отдельный стебель, вместе с листьями и почками, растущими на нём, называется **побег**.

Когда молодое растение появляется из семечка, оно выпускает первый побег. Его называют **главным побегом**. Но большинство растений состоят не из него одного: у многих есть ветки, и мелкие веточки, и, конечно, листья. Как они возникают? По мере роста стебля (побега) на нём образуются **почки** — зачатки нового побега, листка или цветка. У многих древесных растений почки снаружи покрыты чешуйками. В таком состоянии зародившийся побег защищён от холода,

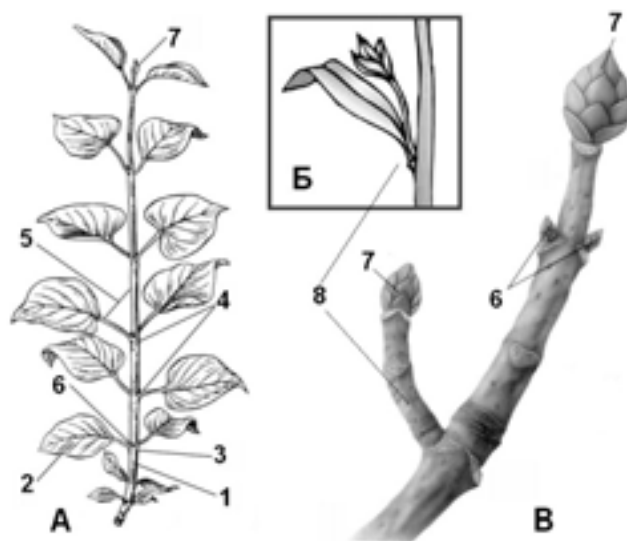


Схема побега

- 1 — стебель; 2 — лист; 3 — узел;
4 — междоузлие; 5 — пазуха листа;
6 — пазушная почка; 7 — верхушечная почка
8 — новый побег, развившийся из пазушной почки

его узнаём. Если обломать кончик побега, то есть удалить его верхушечную почку, — побег перестанет расти вверх, но зато начнут отрастать новые побеги из боковых почек. Этим часто пользуются садоводы и огородники, чтобы получить больше новых побегов, а значит — больше цветов и плодов.

Листья у деревьев и кустов расположены по бокам побега или на его конце. А среди трав немало таких, у которых листья растут у основания стебля. Участок стебля, от которого отходит лист (или ветка), называется **узел**, а угол между стеблем и листом называют **пазухой листа**. Именно в пазухе листа может образоваться почка, из которой появится новый побег или цветок. Участок стебля между двумя соседними узлами называется **междоузлие**. При очень тесном расположении листьев (как,

например, у одуванчиков, маргариток, подорожников) междоузлия сильно укорочены и почти незаметны. В молодых побегах узлы сближены и междоузлия короткие, но по мере роста стебля они удлиняются.

Рассмотри рисунок на 94-й странице: там обозначены основные части побега растений.

Существует также особый тип почек, из которых развиваются цветки или соцветия. Они называются **генеративными почками**. Они больше размером и имеют обычно округлую форму. Такие почки уже содержат в себе

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Не у всех «колючих» растений их колючки и шипы являются побегами. У некоторых ими стали изменившие форму листья, у других — части корней. О том, для чего служат некоторым растениям колючки, ты узнаешь, читая эту книгу дальше; а почему они возникли у растений, прочтёшь в пособии «Мир экосистем».



Бутон розы



Бутон лотоса

это тоже особые видоизменённые стебли. Они помогают этим растениям защищаться от животных, которые могут их поломать.

Кустики клубники выбрасывают далеко в сторону специальные побеги, стелющиеся по земле. Огородники называют их «усы» (не путай их с усиками вьющихся растений). В узлах такого побега нередко образуется молодой кустики, пускает корешки и закрепляется ими в земле. Об этих побегах мы подробнее поговорим на 26-м уроке.

в зачаточном состоянии все элементы будущего цветка (или цветков). Генеративная почка с зачатком одного цветка называется **бутоном**.

Как ты знаешь, у части растений существуют особые, необычные побеги. Так, клубни и луковицы являются подземными побегами, функция которых — служить «кладовыми», в которых хранятся запасы питательных веществ. Существуют и другие особые виды стеблей. У каждого из них — своя задача.

У растений, которые не могут самостоятельно поддерживать вертикальное положение, — винограда, огурцов, арбузов и др. — в дополнение к обычным стеблям (они у таких растений называются *лозами*) развиваются специальные побеги: *усики*. Они обхватывают другие растения, решётки, заборы, выступы зданий — превращая в опору для лозы всё, что имеется поблизости.

Колючки боярышника, акации, крушины —



Усик огурца



Колючки боярышника

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ





ИЗУЧЕНИЕ СТЕБЛЯ

Когда будешь гулять во дворе или в парке, внимательно рассмотри молодое дерево или куст. Постарайся определить каждую известную тебе часть стебля. Найди верхушечную почку, боковые почки, новые побеги, узлы, междоузлия, а если у этого дерева близится пора цветения — то и генеративные почки.

Вернувшись домой, нарисуй изученное тобой растение. Отметь на рисунке все части стебля, обнаруженные на нём.

Если тебе интересно, как происходит рост побегов, можешь провести длительный эксперимент. Посади в цветочном горшке или на клумбе несколько побегов мяты (их можно приобрести на рынке). Наблюдай, как они растут, как раскрываются листья. Когда побеги будут высотой около 20 см, отщипни у половины из них верхушку стебля. Наблюдай, что будет дальше. Когда мята зацветёт, сравни те и другие побеги.



Мята

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Сколько побегов (отдельных стеблей) может быть у растения?
- Назови основные части побега.
- Где происходит рост стебля?
- От чего зависит форма растения?
- Что произойдёт, если разрушить верхушечную почку?
- Из чего образуются цветки?
- Какие особые типы побегов ты знаешь, и для чего они служат своим «хозяевам»?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Чем отличаются стебли деревьев от стеблей кустов?
- Имеют ли побеги, из которых образуются соцветия, те же части, что и обычные побеги (терминальную почку, узлы и т.д.)?



ВЕТВЛЕНИЕ

Так же, как и корни, стебли растут в длину (*первичный рост*) и в ширину (*вторичный рост*, увеличение диаметра).

Первичный рост происходит на концах ветвей. Здесь находится *меристема* — особая образовательная ткань, клетки которой способны постоянно делиться. Правда, в холодное время года меристема «отдыхает», но как только наступает весна, её клетки начинают активно размножаться, образуя почки и вызывая их удлинение. Верхушечная почка — это *точка роста* стебля. В ней же производятся специальные гормоны, которые контролируют рост боковых почек.

У деревьев, кустарников, ряда многолетних трав развитие побегов из почки происходит один раз в год — весной или ранним летом. Некоторые боковые почки начинают

расти, а другие остаются в состоянии покоя и в итоге отмирают. Было бы не рационально, если бы все боковые почки вырастали в побеги. Поэтому Господь заложил в растения механизм саморегуляции их роста.

На 7-м уроке говорилось, что у каждого растения есть свой *облик (габитус)*. Очень часто мы можем узнать дерево, только лишь взглянув на него. Мы говорим: «Это тополь», или «Это ель», или «Это ива» — и оказываемся правы. Важнейшая черта, определяющая облик растения, — форма его кроны. Она зависит от типа **ветвления** — образования новых побегов и характера их взаимного расположения на стебле или многолетней ветви (которые по отношению к этой молодой поросли называются *материнскими побегами*).

Выделяют четыре основных типа ветвления растений.

1. **Дихотомическое ветвление:** точка роста делится на 2 новые точки роста, в результате чего образуются две боковые ветви (*побеги второго порядка*), почти одинаковые по длине и толщине. Новые ветки тоже в свою очередь разветвляются на две боковые (*побеги третьего порядка*), и так далее. Этот тип ветвления встречается у водорослей, некоторых мхов, плаунов, некоторых голосеменных и папоротников.

2. **Ложнодихотомическое ветвление:** в определённый момент рост главного побега прекращается, а *ниже его верхушки* развиваются две почти одинаковые *супротивные* ветви, перерастающие основной побег. Это наблюдается у конского каштана, омелы.

3. **Моноподиальное ветвление:** нарастание в высоту происходит за счёт одного главного побега — *моноподия*. От него отходят боковые побеги, которые могут ветвиться, но никогда не бывают выше основного. Рост главного стебля при этом не прекращается. Этот тип ветвления свойственен ели, сосне и другим хвойным деревьям, многим травянистым растениям, некоторым мхам и т.д. Деревья с моноподиальным типом ветвления могут достигать очень большой высоты: например, секвойя, о которой рассказывалось выше.

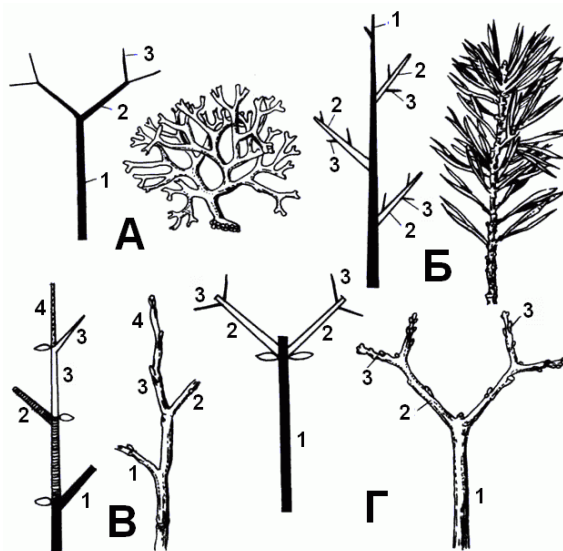
4. **Симподиальное ветвление:** рост главного побега прекращается, а его место занимает ближайшая от вершины боковая ветвь, которая начинает расти вверх. Такая замена может повторяться многократно. Симподиальное ветвление широко распространено у цветковых растений, оно присуще плодовым деревьям и кустарникам, липе, лещине, иве, берёзе, осине, корневищам злаков и др. При симподиальном ветвлении рост растения в длину длится недолго из-за усиленного образования боковых побегов, поэтому эти растения не бывают очень высокими. Зато большое количество боковых побегов способствует большему образованию семян.

У многих древесных растений наблюдается смешанный тип ветвления.

Кроме стеблей ветвиться могут корни, соцветия, жилки в листьях и стеблях и т.п. В определённых ситуациях при ветвлении появляются побеги, отличные от материнского (например, при кущении у злаков, при образовании усиков, «усов» и т.д.).

Вторичный рост стебля более свойственен не травянистым растениям, а деревьям и кустарникам. На следующем уроке ты узнаешь об этом подробнее.

Гуляя во дворе или в парке, присмотришься к деревьям, кустам и травам. Какой у них вид ветвления?



Ветвление побегов

А — дихотомическое

(на примере водоросли диктиоты)

Б — моноподиальное (на примере сосны)

В — симподиальное (на примере черёмухи)

Г — ложнодихотомическое

(на примере клёна татарского)

1, 2, 3 — побеги первого и последующих порядков

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ
2

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7



урок 15

РОСТ
СТЕБЛЯ
Выше и шире

СЛОВАРЬ:

- эпидерма
- кутикула
- камбий
- сердцевина
- заболонь [ксилема]
- древесина
- луб [флоэма]

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- пробка
- чечевички
- перидерма
- ситовидные трубки
- лубяные волокна



Какой частью дерево растёт?

При взгляде на дерево легко понять — молодое оно или старое. Ты, конечно, тоже легко это определишь. Стволы старых деревьев намного толще, чем стволы молодых. Год за годом дерево растёт не только в высоту, но и в ширину.

Наиболее активно это происходит весной и летом. Внутри ствола образуются новые клетки. Они как бы выталкивают наружу старые, из которых образуется кора.

Зимой и осенью дерево отдыхает и не растёт. А следующей весной снова начинается быстрый рост клеток стебля. В результате, как ты знаешь из 7-го урока, образуются *годовые кольца*. Новые клетки, появившиеся в период быстрого роста, составляют более широкое и светлое кольцо, а небольшое количество клеток, возникших в период покоя, — узкое тёмное.

За появление новых клеток отвечает тонкий слой, который находится между корой и сердцевинной древесиной. Этот слой называется **камбий**. Именно его клетки начинают весной бурно делиться. Новые клетки образуются на обеих сторонах камбия: на той, что ближе к коре, и на той, которая ближе к центру ствола. Эти молодые клетки добавля-

ются к тем древесным слоям, по которым перемещаются вдоль дерева вода (от корней к листьям) и питательные вещества (от листьев к корням).



- Почему с каждым годом ствол дерева становится толще?
- В какой части ствола образуются новые клетки?
- Чем «летние» годовые кольца отличаются от «зимних»?





Стебли всех растений растут не только в длину, но и в ширину. Растение становится выше, на нём появляются листья, новые побеги, цветы, затем плоды — а значит, всё крепче должен становиться его стебель, тем больше воды и минеральных веществ должно проходить через его ткани. Поэтому стебель постепенно утолщается.

Как это происходит? Чтобы ответить, нужно познакомиться с устройством стебля подробнее.

Наружный слой стебля молодых растений называется **эпидерма**. Такое же название носит и верхняя часть нашей кожи. Это, разумеется, не случайно. Так же, как кожа защищает наше тело, эпидерма стебля защищает растение от иссушения и проникновения болезнетворных организмов. Но только к защите её задача не сводится: через эпидерму происходит обмен веществ с окружающей средой, она воспринимает внешние раздражения, накапливает и выделяет различные вещества. У некоторых растений на поверхности эпидермы образуется ещё один слой — **кутикула**, который содержит вещество, похожее на воск. Это вещество называется **кутин**. Оно дополнительно защищает растение от потери слишком большого количества влаги и от заражения всевозможными грибами-паразитами, бактериями, вирусами.

У травянистых однолетних растений и у тех, чья надземная часть отмирает на зиму, имеются только молодые гибкие стебли. Но у древесных растений — деревьев и кустарников — стебли утолщаются постоянно, становятся твёрдыми и прочными. За появление новых клеток стебля «отвечает» **образовательная ткань камбий**, которая с течением времени образуется под эпидермой. У травянистых растений, этой ткани, как правило, нет, или она имеется в зачаточной форме. А вот у деревьев и кустарников именно камбий «наращивает» ствол. Его клетки весной и летом активно делятся. Вновь образовавшиеся клетки откладываются и вовнутрь стебля, и наружу. Те, что откладываются вовнутрь, становятся клетками **ксилемы**. Те, что откладываются наружу, в сторону эпидермы, становятся клетками **флоэмы**.

А что при этом происходит с эпидермой? Она утолщается из-за образования под ней новых тканей. Наружные её клетки начинают отмирать, весь слой отодвигается всё дальше от середины стебля. В результате образуется **кора** дерева. У некоторых деревьев со временем кора становится очень толстой, а у других — на протяжении всей жизни остаётся относительно тонкой. Это зависит от вида дерева. Клетки коры не способны расти весной так же быстро, как активные клетки камбия. Поэтому на многих зрелых деревьях на коре образуются трещины. Но, несмотря на это, кора продолжает защищать ствол и ветви от болезней и пересыхания.

Именно отлагающиеся ежегодно слои ксилемы образуют **годовые кольца**. На 7-м уроке ты узнал, как это происходит. Клетки камбия, ксилемы и флоэмы активно растут только в течение весны и лета, осенью активность затухает. Клеток, образующихся весной и летом, гораздо больше, чем образующихся осенью, и они гораздо светлее. Поэтому между широким слоем весенних клеток разных лет возникает хорошо заметная граница из узкого тёмного слоя клеток осенних.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Флоэма (луб) расположена близко к поверхности ствола. Поэтому если весной, когда начинается движение соков по дереву, неглубоко просверлить ствол берёзы или сахарного клёна и вставить в отверстие трубочку или жёлоб, можно собрать с одного дерева несколько литров сока. Если делать это осторожно, такая операция не повредит дереву. Берёзовый сок пьют, добавляя сахар, а кленовый — уваривают без сахара до получения сиропа. Соки других деревьев в пищу не употребляют.



У многих деревьев клетки ксилемы вблизи центра дерева в какой-то момент оказываются больше не в состоянии транспортировать соки. Центральная часть ствола становится очень твёрдой. Она продолжает служить дереву опорой, но вода и минералы через неё больше не проходят. Этот участок, постепенно увеличивающийся, называется **сердцевиной** дерева.

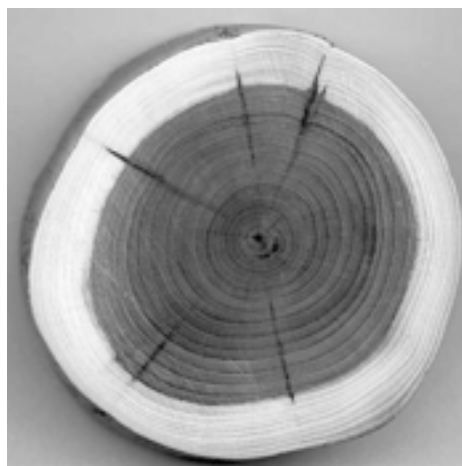
Ксилема взрослых деревьев, которая извне примыкает к сердцевине, по-прежнему выполняет свою транспортную функцию. Её часто называют другим названием: **заболонь**. Заболонь и сердцевина вместе составляют **древесину**, твёрдую часть ствола.

Особое имя получила и древес-

ная флоэма: её называют **луб**. В сравнении с заболонью луб образует очень тонкий слой. Его принято считать внутренней частью коры — в отличие от наружной коры, развившейся из эпидермы. В древесном лубе, как и во флоэме любого растения, происходит передвижение питательных веществ от листьев к другим частям дерева, а также накапливаются эти вещества, чтобы поддержать дерево весной.

Таким образом, камбий располагается на границе коры и древесины, обеспечивая рост обеих этих частей ствола.

На фотографии справа изображён срез ствола тиса ягодного. Тёмная центральная часть ствола — это сердцевина. Гораздо более светлая ткань — заболонь (флоэма). Достаточно тонкую кору, включая луб, на снимке разглядеть трудно.



ПОИСК ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ

Посмотри на фотографию на следующей странице. Это ещё один срез ствола дерева. Обрати внимание на различно окрашенные кольца. Пара, состоящая из светлого и тёмного кольца, — это отражение роста дерева в течение одного года. Попробуй сосчитать кольца на картинке и определить возраст дерева. Некоторые кольца, особенно снаружи, трудно различить, поэтому у разных людей могут получиться различные числа.

Некоторые кольца шире или уже других. Что ты можешь сказать об условиях роста дерева в различные периоды? Как ты думаешь, что могло стать причиной деформации нескольких колец (это видно в нижней части среза)?





Учёные придумали способ, как узнавать возраст ещё живого дерева. Для этого специальным сверлом извлекают тонкий цилиндрический фрагмент древесины из внутренней части живого дерева, и считают кольца на нём. Это не причиняет дереву ощутимого вреда.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?**
- Что такое эпидерма?
 - Зачем дереву кора?
 - • Для чего дереву нужен камбий?
 - Какая ткань образует годичные кольца?
 - Какие ткани вместе образуют древесину?
 - Что называют внутренней частью коры?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?**
- Почему у травянистых растений нет коры?
 - Можно ли определить точный возраст дерева по количеству колец внутри ствола и почему?
 -
 - Какую часть спиленного ствола нужно использовать, чтобы изготовить очень прочную деревянную ложку?

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ
2

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7





КОРА ДЕРЕВА

Корой называются все ткани, лежащие кнаружи от камбия. Тебе известно, что кора дерева формируется в результате образования новых тканей. Давай подробнее рассмотрим её образование и строение.

Стволы молодых деревьев, как ты знаешь, снаружи покрыты эпидермой. В эпидерме имеются *устыща*, через которые происходит газообмен — воздух поступает внутрь дерева. Уже в первое лето жизни дерева под эпидермой закладывается слой **пробки** — многослойной покровной ткани. С возрастом толщина пробкового слоя увеличивается. Клетки пробки мёртвые, они заполнены воздухом и плотно прилегают друг к другу. Такой слой является воздухо- и водонепроницаемым, он надёжно



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

На стволах и толстых ветках некоторых деревьев (пробковый дуб, бархат амурский) формируется мощный слой пробки, достигающий нескольких сантиметров толщины. Такую пробку используют для производства укупорочных, теплоизоляционных и декоративных материалов.

защищает внутренние ткани стебля от неблагоприятных условий: излишнего испарения, различных повреждений, проникновения внутрь атмосферной пыли с микроорганизмами, вызывающими заболевания растений. В процессе утолщения пробкового слоя эпидерма, как правило, отмирает.

Однако живые ткани, лежащие под пробкой, нуждаются в газообмене и удалении избытка влаги. Поэтому в пробке развиваются **чечевички** — маленькие бугорки с отверстиями. Они образованы крупными клетками с полостями, промежутками между ними. Через чечевички осуществляется «продыхание» стебля.

Пробка входит в состав **перидермы** — сложного комплекса покровных тканей многолетних растений. По мере того как образуется перидерма, зелёный цвет побегов сменяется бурым. Побеги первого года жизни со сформировавшейся перидермой способны выдержать зимние морозы.

Под перидермой находится внутренняя часть коры — луб (флоэма). Своё основное назначение — транспортировку растворов органических веществ — луб выполняет при помощи **ситовидных трубок**. Это вертикальный ряд вытянутых живых клеток, у которых поперечные стенки пронизаны порами. Ядра в этих клетках разрушились, а цитоплазма прилегает к оболочке.

В состав флоэмы любых цветковых растений, включая травянистые, также входят **лубяные волокна** — вытянутые клетки с разрушенным содержимым и плотными, хотя и гибкими, стенками. Они придают стеблям травянистых растений прочность и повышают их сопротивление на изломе.

Именно свойства лубяных волокон (прочность, эластичность, отсутствие одревеснения, большая длина волокна) позволяет использовать некоторые растения в текстильной промышленности — для изготовления ниток и затем полотна. Наиболее ценным в этом отношении растением является лён. Его мягкие и крайне эластичные лубяные волокна идут на изготовление высококачественных льняных тканей.



Лён обыкновенный



часть 4

ЛИСТЬЯ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Фотосинтез
- Варианты формы и расположения листьев
- Изменение цвета листьев осенью
- Использование справочников для определения растений

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 16. ФОТОСИНТЕЗ	104
урок 17. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЛИСТЬЕВ	109
урок 18. ФОРМА И СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ....	113
урок 19. ИЗМЕНЕНИЕ ЦВЕТА ЛИСТЬЕВ	118
урок 20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ: ИТОГОВАЯ РАБОТА	122



урок 16

ФОТОСИНТЕЗ

Производство пищи для всего мира



СЛОВАРЬ:

- фотосинтез
- устьица
- замыкающие клетки
- продукты фотосинтеза
- хлорофилл
- катализатор

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- фотон
- глюкоза
- сахароза
- крахмал

Как растения производят для себя питательные вещества?



Какого цвета листья бывают чаще всего? «Зелёного», — ответишь ты, не задумываясь. Конечно же, это верно! Мир растений — это зелёный мир.

Листья окрашены так, потому что они содержат **хлорофилл** — особое вещество зелёного цвета. Это не просто краска: с помощью этого вещества листья выполняют очень важную задачу. Они добавляют к нему воду (которая поступает из земли через корни) и углекислый газ (из воздуха). Затем под воздействием солнечного света из этой смеси образуются сахар, крахмал, а также кислород.

Этот процесс получил название **фотосинтез**. Он обеспечивает питанием, а значит, и энергией, практически всех животных и людей на Земле. Образовавшиеся продукты накапливаются в плодах, листьях, стеблях, корнях растений. Когда мы едим фрукты и овощи, то питаемся плодами фотосинтеза. При Сотворении мира все — и животные, и люди — ели только растительную пищу (см. Книгу Бытия 1:29–30).

В сегодняшнем мире, подвластном греху, и люди, и многие животные питаются мясом — то есть другими живыми существами. Но при этом они всё равно получают энергию из растений: ведь животные, которых поедают *хищники*, питаются растениями, получают свою энергию от них.

Обрати внимание: фотосинтез невозможен без света. Хлорофилл поглощает солнечный свет и передаёт его энергию растениям, а они, в свою очередь, — всем нам, обитателям Земли.

Ещё в результате фотосинтеза образуется кислород. Из листьев он поступает в воздух. Это пример того, как Божий замысел направлен на благо всех существ. Животные и люди дышат кислородом, находящимся в воздухе. А растениям для производства пищи нужен углекислый газ, который выдыхают люди и животные. В процессе фотосинтеза происходит обмен жизненно важными веществами.



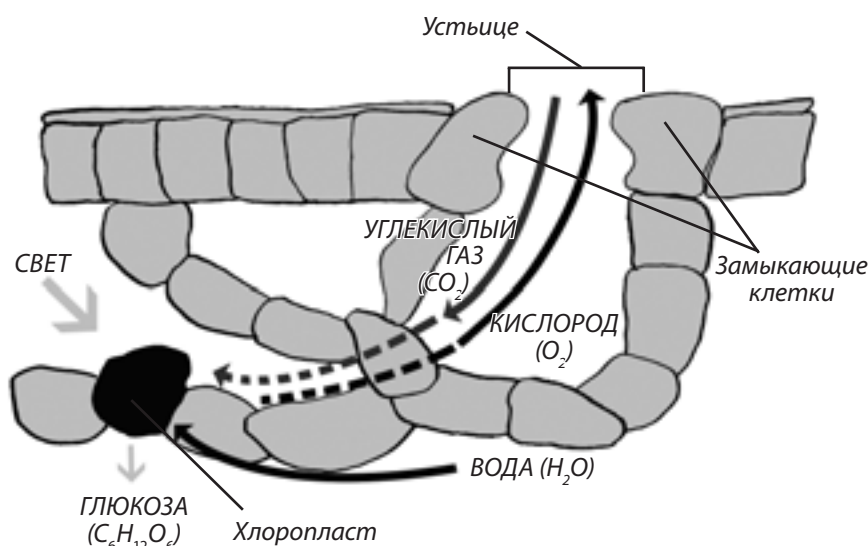
- Какого цвета хлорофилл?
 • Что такое фотосинтез?
 • Как фотосинтез связан с питанием всех живых организмов?
 • Как растения помогают людям и животным дышать?



Листья – это энергетические станции мира. Прямо или опосредовано они обеспечивают питанием (а значит, и энергией) всех живых существ на Земле. Листья способны делать это благодаря происходящему в них процессу **фотосинтеза**. Этот термин происходит от двух греческих слов: «фото» – свет и «синтез» – соединение вме-

сте. Растения соединяют вместе нужные вещества так, чтобы на них при этом воздействовал свет Солнца. При этом в их клетках происходят сложнейшие химические реакции.

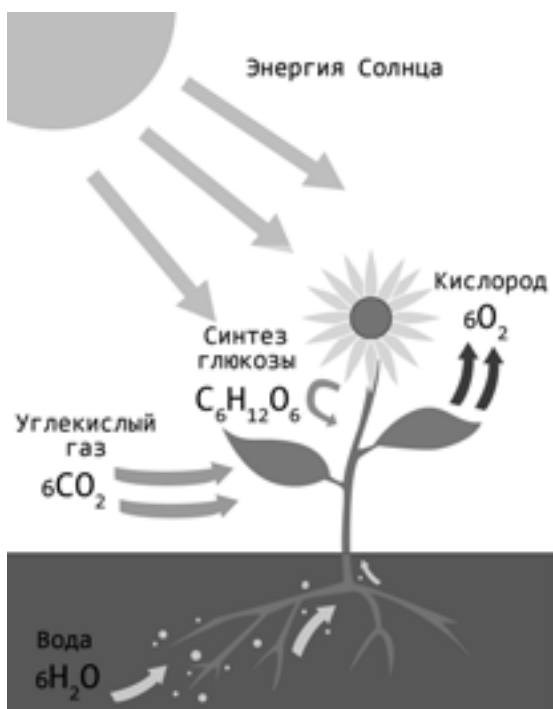
Сначала растение собирает вместе всё необходимое. Корни всасывают из земли воду, и она по стеблям поднимается к листьям. Листья поглощают из воздуха углекислый газ; они делают это через **устьица** – крошечные отверстия, расположенные в коже



листа. По краям каждого устьица располагаются **замыкающие клетки**: открывая и закрывая **устьичную щель**, они помогают углекислому газу и кислороду проходить внутрь. Там, в клетках листа, находятся **хлоропласты** – специальные структуры, окрашенные в зелёный цвет. Каждый из них – это целая химическая

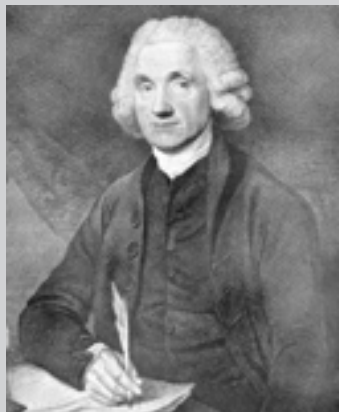
лаборатория. Именно здесь и происходит фотосинтез. Но для того, чтобы этот процесс мог протекать, необходим солнечный свет: его энергия нужна, чтобы расщепить молекулы воды и соединить их с молекулами углекислого газа.

В результате образуются два новых вещества: сахар (**глюкоза**) и кислород. Они называются **продуктами фотосинтеза**. Затем кислород выделяется в воздух через устьица. Самому растению он в таких количествах не нужен. Одновременно с этим часть глюкозы в ходе дальнейших химических реакций преобразуется в крахмал и другие питательные вещества. Они накапливаются в плодах, семенах, стеблях, корнях и листьях и используются для питания и роста растения – или съедаются животными и людьми.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Фотосинтез был открыт в 1771 г. Джозефом Пристли, британским священником, естествоиспытателем и выдающимся химиком. Он обратил внимание на «порчу» воздуха в герметичном сосуде, в котором находилась горящая свеча: воздух терял способность поддерживать горение, помещённые в него животные задыхались. Но если в сосуд помещали ещё и растение, свойства воздуха восстанавливались. В 1778 г. Пристли доказал, что растения поглощают углекислый газ и вырабатывают кислород. Правда, он не заметил, что для этого им нужен свет. Это вскоре обнаружили другие исследователи.

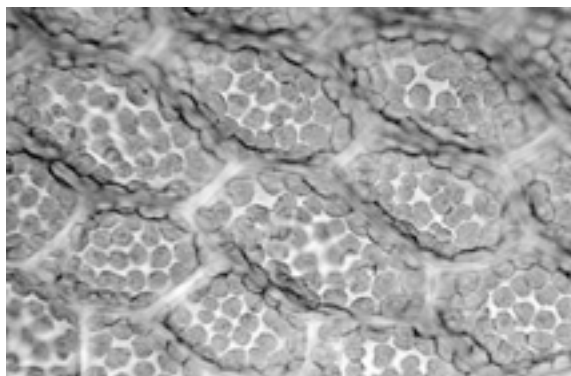


Живые существа, которые питаются растениями, усваивают именно эти питательные вещества, расщепляющие их организмами и обеспечивающие их энергией. Эта энергия передаётся дальше – тем, кто питается мясом этих существ. Значит, вне зависимости от того, кто чем питается, все обитатели нашей планеты получают с едой энергию от растений. Это энергия солнечного света, преобразованная хлоропластами и заключённая в образовавшихся в ходе фотосинтеза питательных органических веществах.

Почему хлоропласты, а вместе с ними и весь лист – зелёные? Они содержат вещество зелёного цвета, называемое **хлорофилл**. Именно благодаря этому особому

веществу и возможен фотосинтез. Хлорофилл выступает в роли **катализатора** – вещества, присутствие которого делает возможным реакцию, но само оно в ходе реакции не меняется.

Все составные части, которые мы перечислили, крайне важны: при отсутствии хотя бы одной из них реакция становится невозможной. При отсутствии света фотосинтез не происходит. Если вода и углекислый газ поступают в листья нерегулярно, скорость фотосинтеза снижается. Также замедляет этот процесс чрезмерно прохладная (ниже 18 °C) или излишне тёплая (свыше 30 °C) температура воздуха. Таким образом, скорость, с которой растение производит питательные вещества в ходе фотосинтеза, зависит от многих факторов.



Хлоропласты в клетках листа

Но самым удивительным в процессе фотосинтеза является образование кислорода. Он является *побочным продуктом* этой реакции. Однако этот газ необходим

для существования жизни на Земле. В свою очередь, растениям для фотосинтеза необходим углекислый газ, являющийся отходом жизнедеятельности животных. На протяжении тысяч лет в мире совершается постоянный обмен этими двумя газами, происходит их круговорот, *циркуляция*.

Таким образом, процесс фотосинтеза – это идеальная система, созданная Господом, поддерживающая сохранение чистого воздуха и обеспечивающая питанием всё живое, включая нас с тобой.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Установлено, что все растения мира ежегодно производят около 300 миллиардов тонн сахара и крахмала. 75% этого количества производится водорослями, живущими в море.





СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ И ФОТОСИНТЕЗ

Цель: проверить влияние солнечного света на фотосинтез.

Необходимые материалы: три быстрорастущих растения в цветочных горшках (например, мята), две картонные коробки из-под обуви (или другие подходящие), ножницы или нож, лист бумаги для записи наблюдений.

Ход работы

1. Возьми приготовленные растения и пометь цветочные горшки буквами А, Б и В.
2. Помести все три растения на подоконник или в другое место, где достаточно солнечного света.
3. Измерь и запиши на отдельном листе высоту каждого растения.
4. Вырежи в картонной коробке несколько отверстий – так, чтобы вырезанной оказалась приблизительно половина общей её площади.
5. Накрой этой коробкой растение Б.
6. Накрой растение В другой коробкой, в которой нет никаких отверстий.
7. Ежедневно, на протяжении недели, приподнимай коробки и поливай все растения ($\frac{1}{4}$ стакана воды на каждое из них).
8. Ежедневно измеряй высоту каждого растения и записывай показатели рядом с первоначальным числом.
9. Наблюдай за растениями и почвой, в которой они растут. Эти свои наблюдения тоже записывай.
10. Через неделю закончи наблюдения и убери коробки.

Выводы

Ты заметишь значительную разницу в росте трёх растений. Ограничивая доступ к солнечному свету двум из них, ты ограничиваешь их в возможности производить фотосинтез. В результате они производят мало питательных веществ и «голодают», а из-за этого снижается их способность к росту.

Запиши все свои выводы. Перечисли всё, что ты узнал в ходе эксперимента.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Какие компоненты необходимы для фотосинтеза?
- Как углекислый газ попадает внутрь листа?
- Какие продукты образуются в результате фотосинтеза?
- В чём уникальность растений как источника питания?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Некоторые люди пытаются соединить Библию и теорию эволюции, предполагая, что между всеми днями Творения проходили огромные (в сотни тысяч лет) периоды времени. Если бы это было правдой, что случилось бы со всеми зелёными растениями во время длительного промежутка между 3-й и 4-м днями Сотворения мира?
- Для фотосинтеза необходим именно солнечный свет, или его можно заменить искусственным освещением?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7



РЕАКЦИЯ ФОТОСИНТЕЗА

Самое простое объяснение процесса фотосинтеза таково: хлоропласты в присутствии солнечного света расщепляют молекулы воды на атомы, а затем *рекомбинируют* (переставляют) их, в результате чего получается сахар и кислород. Давай узнаем немного подробнее, как всё это происходит.

В клетки листа поступают молекулы воды и молекулы углекислого газа. Молекула углекислого газа состоит из одного атома углерода и двух атомов кислорода. Состав молекулы воды, скорее всего, тебе известен: в ней два атома водорода соединены с одним атомом кислорода.

В начале процесса молекулы воды и углекислого газа распадаются на атомы, которые используются для синтеза молекул новых веществ.

Как уже было сказано, хлорофилл в ходе фотосинтеза не расходуется. Но именно он обеспечивает протекание этого процесса. Хлорофилл обладает способностью очень эффективно поглощать **фотоны** – элементарные частицы светового излучения. При этом он получает запас солнечной энергии, который затем передаёт другим молекулам. Поглощение и передача энергии – вот две важнейшие функции хлорофилла в процессе фотосинтеза.

Процесс этот очень непростой, он протекает ступенчато, в несколько этапов, которые объединяются в две стадии. Первая называется *светозависимой* (световой), потому что без воздействия фотонов эти реакции были бы невозможными. Они протекают только на свету. Вторая стадия носит название *светонезависимой* (темновой). Для неё нет необходимости в солнечном свете (хотя он и не мешает её протеканию).

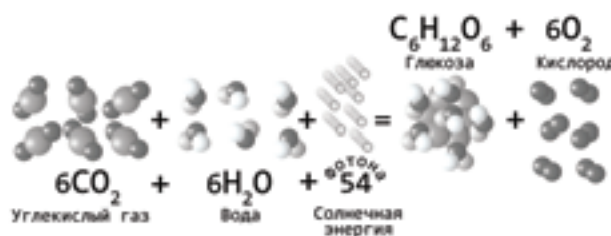
Мы не будем здесь описывать весь этот процесс, а перейдём сразу к его итогу. В результате фотосинтеза образуется один из видов сахара (сахара как химические соединения бывают разными). Он называется **глюкоза**. Одна молекула глюкозы содержит шесть атомов углерода, двенадцать атомов водорода и шесть атомов кислорода (записывается сокращённо: $C_6H_{12}O_6$).

Можно подсчитать, что из атомов, входящих в состав одной молекулы кислорода и одной молекулы воды, невозможно построить молекулу глюкозы. Для её «производства» необходимо шесть молекул воды и шесть молекул углекислого газа; при этом, когда синтез глюкозы будет закончен, останутся «неиспользованные материалы» – двенадцать свободных атомов кислорода. Но атомы кислорода более стабильны в парах. Поэтому они объединяются попарно, образуя шесть молекул кислорода O_2 .

На словах объяснение этого процесса занимает много времени. Поэтому для записи химических процессов обычно используются специальные символы или формулы, в которых объяснение хода реакции выглядит как математическое уравнение (см. рисунок).

После завершения реакций фотосинтеза растение получает глюкозу, которая может быть использована им для получения энергии. Но гораздо эффективнее транспортировать и хранить крупные молекулы, чем относительно небольшие молекулы глюкозы. Поэтому глюкоза частично преобразуется в другой сахар, который называется **сахароза** (её молекула имеет такой состав: $C_{12}H_{22}O_{11}$), а частично – в **крахмал**, молекулы которого представляют собой длинные цепочки соединённых вместе молекул глюкозы.

Эти крупные молекулы и поступают на хранение в плоды, листья, стебли и корни для последующего использования растением, которое их произвело, или животными и людьми, употребляющими их в пищу.



**6 молекул углекислого газа + 6 молекул воды +
54 фотона солнечной энергии =
1 молекула глюкозы + 6 молекул кислорода**

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЛИСТЬЕВ

Больше света!

урок 17



СЛОВАРЬ:

- супротивное (противоположное) положение
- очередное (последовательное) положение
- мутовчатое положение
- розетка
- ауксины

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- прицветник

Для чего растения поворачивают листья к солнцу?



Обращал ли ты внимание, что листья на разных растениях располагаются не одинаково? Если не замечал этого – присмотришься обязательно. Вот одна веточка: листики на ней расположены поочерёдно: один справа, второй – немного выше, и уже слева, третий – ещё выше и опять справа и так далее. Другой стебелёк: здесь листья растут сразу по два, на обеих сторонах; немного выше – ещё пара листьев и так далее. Третий стебель: на нём листья расположены сразу по несколько из одного места. А рядом – растение, у которого все листья начинаются прямо из основания стебля.

Мы перечислили здесь четыре основных способа расположения листьев на стебле. Постарайся найти и рассмотреть хотя бы по одному растению с каждым из них.

Но, как бы ни росли листья, их основной задачей является фотосинтез. А для этого им необходим солнечный свет. Поэтому листья всегда располагаются на стебле так, чтобы свет Солнца попадал на них в течение дня как можно

дольше. Это позволяет растениям производить больше питательных веществ.

? • В каком порядке листья могут расти на стебле?
• Какая основная задача у листьев?



На прошлом уроке ты узнал, как происходит фотосинтез: листья используют воду, углекислый газ и солнечный свет, чтобы с помощью хлорофилла под воздействием солнечного света образовать из них питательные вещества. Если растение не получает достаточно света, оно оказывается не в состоянии производить для себя пищу и медленнее растёт. Поэтому перед листьями любого растения стоит задача: уве-

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



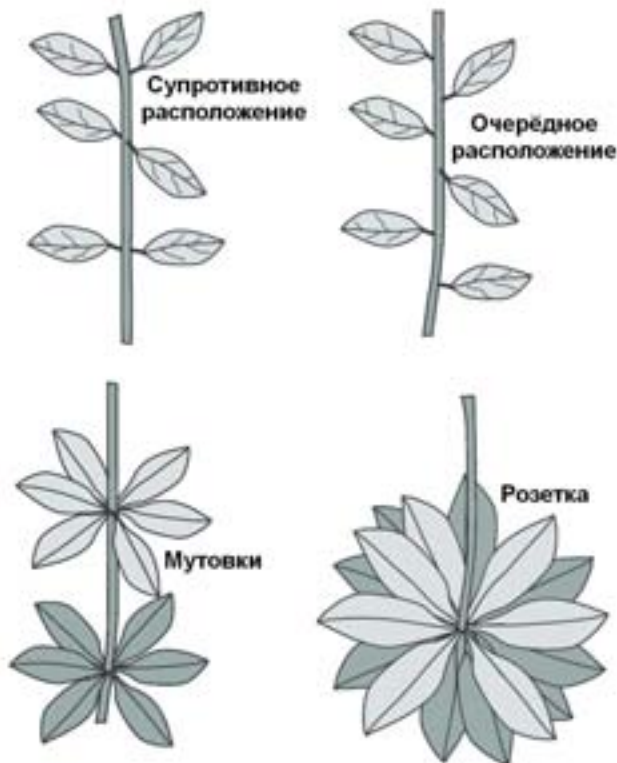
личить как только можно свою общую площадь, на которую будет воздействовать солнечный свет.

Именно это мы видим, когда изучаем различные способы расположения листьев на стебле.

Место, где лист выходит из стебля, называется *узел*. Расположение узлов и количество листьев, растущих из одного узла, определяют *листорасположение* на стебле. Оно бывает четырёх типов.

Супротивное (противоположное) расположение. У части растений из каждого узла растут два листа по бокам стебля. Следующая пара листьев тоже располагается по бокам стебля, но, как правило, повернута относительно предыдущей пары листьев на 90°. Иногда такого разворота нет, тогда листья выстраиваются на стебле двумя ровными рядами, одинаковыми слева и справа. Противоположное листорасположение наблюдается у клёна, колеуса, мяты.

Очерёдное (последовательное) расположение. У большинства деревьев из одного узла растёт только один лист. Следующий, выходящий из узла, который расположен выше, располагается на другой стороне стебля. Эта закономерность повторяется на всём протяжении стебля. Примеры растений с таким расположением листьев: яблоня, дуб, берёза.



У ивы расположение листьев очерёдное...

Мутовчатое расположение. У некоторых растений из одного узла растут три и больше листьев. Лилия, катальпа, вороний глаз – примеры такого листорасположения.

Розетка. Все листья находятся на одной высоте (обычно у основания стебля) и расположены по кругу, словно лепестки цветка. Так они располагаются у одуванчика, маргаритки, пастушьей сумки.

Помимо различных способов расположения листьев на стебле Бог дал растениям способность располагаться так, чтобы максимально улавливать солнечный свет. В ходе своего роста и развития растения так формируют свои стебли и располагают листья, чтобы они были обращены к солнцу и подставляли ему как можно большую площадь.

Такая корректировка положения растений в направлении наиболее сильного светового потока осуществляется довольно просто. Когда на одну сторону растения падает больше света, чем на другую, в его организме происходит



... у крапивы – супротивное...





... листья мичиганской
лилии собраны
в мутовки...

перемещение химических веществ – гормонов роста, которые называются **ауксины**. Они перетекают к клеткам, находящимся на теневой стороне. В результате эти клетки начинают расти быстрее, увеличиваются и разворачивают растение или его части в противоположную сторону – то есть к свету.

Исследователи измерили, что скорость перемещения ауксинов внутри растений обычно составляет от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров в час. В результате их концентрация по разные стороны стебля или листа меняется очень быстро: уже через 10–15 минут клетки могут начинать изменять свои размеры в ответ на неравномерное распределение ауксина. Поэтому листья, а также молодые побеги некоторых растений могут поворачиваться вслед за солнцем на протяжении дня.



... а у подорожника –
в классическую
розетку



ИЗУЧАЕМ ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ

Цель: проиллюстрировать различные типы расположения листьев на стеблях.

Необходимые материалы: альбом для рисования или листы бумаги, карандаши.

Ход работы

1. Идя на прогулку, возьми с собой принадлежности для рисования.
2. Внимательно рассмотри деревья, кусты или другие растения, листья которых ты выберешь для изучения.
3. Определи тип расположения листьев у выбранного растения.
4. Нарисуй его стебель с листьями. Напиши на том же листе, как называется этот тип листорасположения, а также (если знаешь) название растения.
5. Повтори это задание с разными растениями столько раз, сколько тебе будет интересно.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?** • Назови четыре типа листорасположения.
■ • Почему важно, чтобы солнечный свет попадал на каждый лист?
■ • Какое ещё приспособление обеспечивает растению максимально возможное количество солнечного света?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?** • Как ты думаешь, зачем Господь создал различные типы листорасположения?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





ОСОБЫЕ ЛИСТЬЯ

Тебе известно о существовании необычных корней и стеблей, которые выполняют в организме растений специфические функции. Существуют также и необычные листья, и каждый их тип тоже решает свою особенную задачу.

Ты знаешь, что у некоторых растений существуют особые побеги (т.е. стебли), которые обвиваются вокруг различных предметов: это усики. Но встречаются и такие усики, которые на самом деле – особая форма листьев: они есть у многих видов гороха, вики и других бобовых. Клетки этих усиков также чувствительны к прикосновениям. В том месте, где усик соприкасается с какой-нибудь преградой, его клетки начинают удлиняться – причём удлиняются не все, а лишь те, которые расположены со стороны опоры. В результате усик плотно закручивается вокруг неё.



Усик гороха

Колючки тоже не у всех растений являются видоизменёнными побегами. У кактусов колючки – это их листья. Маленькие и игольчатые, они почти не испаряют влагу, что очень важно для жизни этих растений в засушливом климате. А фотосинтез у кактусов протекает в клетках стебля.

Прицветники – ещё один особый вид листьев. Их очень часто путают с лепестками, потому что они окружают развивающийся цветок. Кроме того, прицветники часто бывают ярко окрашены. Пожалуй, самое известное растение с прицветниками – это пуансеттия (молочай красивейший). Многие выращивают его у себя дома в качестве декоративного. Из-за времени цветения, попадающего на Рождество Христово, а также из-за того, что прицветники образуют форму звезды, пуансеттию также называют «Вифлеемской звездой». Многие люди восторгаются этим растением: «Какие прекрасные ярко-красные цветы!» Но на самом деле цветки у пуансеттии маленькие и невзрачные. Зато их окружает роскошный венец листьев-прицветников, развившихся из пазушных, а не из генеративных почек.



Пуансеттия: А – листья, Б – цветки, В – прицветники

В природе прицветники выполняют задачу настоящих лепестков (привлекать насекомых) в тех случаях, когда сам цветок с ней справиться не в состоянии.

Наконец, некоторые растения пользуются своими листьями... для ловли насекомых. Об этом ты узнаешь подробнее из 30-го урока.



ФОРМА И СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ

Простые и сложные

урок 18



СЛОВАРЬ:

- черешок
- простые листья
- сложные листья
- жилкование
- параллельное жилкование
- перистое жилкование
- пальчатое жилкование

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- черешковые листья
- сидячие листья
- стеблеобъемлющие листья

По каким признакам различаются листья?



Листья бывают различных формы и размеров. У каждого растения своя, особая форма листьев. Поэтому по ней можно определить, с какого дерева сорван этот лист.

Листья одних растений – длинные и узкие, у других – почти круглые, а у третьих имеют зубцы, похожие на растопыренные пальцы. Но главная особенность, которая сразу бросается в глаза, состоит в том, что одни листья – цельные, а другие состоят из отдельных маленьких листочков, прикреплённых к одному **черешку** – стебельку листа.

Цельные листья называют **простыми**, а состоящие из мелких листиков – **сложными**. Сложные листья, например, у розы и акации.

От формы листа зависит и его внутреннее устройство. Ты знаешь, что внутри листа от стебля к клеткам движется вода, а от клеток к веткам – питательные вещества, которые были изготовлены в ходе фотосинтеза. Это движение происходит по специальным трубочкам – **жилкам**. В различных листьях жилки расположены по-разному. В узких листьях (например, у злаков) они идут рядом друг с другом, от основания листа до его кончика. В центре листьев обычной ширины находится одна большая жилка, и от неё отходят, словно веточки, более тонкие. А у совсем широких листьев таких

главных жилок несколько, и они веером расходятся в стороны от черешка.

Изучая листья, можно многое узнать о деревьях, на которых они выросли, даже если не видеть этих деревьев.

- ?
- По какой части растения проще всего определить его вид?
 - Чем различаются простые и сложные листья?
 - Как вода и питательные вещества движутся внутри листа?
 - Как расположение жилок в листе зависит от его формы?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





Исучая каждую из четырёх составных частей растения, мы говорим, прежде всего, о представителях отдела цветковых (покрытосеменных), поскольку лишь у них встречаются все эти части (включая цветки). К этому отделу относится большинство видов растений, которые нас окружают. Все цветковые, как тебе известно из 7-го урока,

являются *широколиственными* растениями: у них широкие и относительно плоские листья (за исключением особых, изменившихся – таких как колючки кактуса или усики гороха).

Форма листьев настолько разнообразна, что именно по ней можно отличить один вид от другого. Разумеется, никто не удержит в памяти, как выглядят листья всех видов; для этого существуют специальные справочники.

Прежде всего, все листья можно разделить на две группы в зависимости от того, являются они цельными или состоят из нескольких маленьких листочков. У большинства деревьев листья цельные. Каждый из них растёт на своём собственном **черешке** (стебельке, который соединяет лист с веткой).

Группа, которая их объединяет, называется **простыми листьями**.



Простой лист липы



Сложный лист розы

В отличие от них, у **сложных листьев** из одного черешка растут несколько листиков. Тем не менее, это один-единственный лист, выросший из одной почки. Поэтому очень важно бывает определить: то, к чему крепятся маленькие листочки, – это побег или черешок? В первом случае перед нами несколько простых листьев с супротивным расположением, во втором – один сложный. Можно также обратить внимание на расположение листиков. Если они расположены не в одной плоскости, а каждая новая пара повернута по отношению к предыдущей, то перед нами, без всяких сомнений, побег с простыми листьями.

Как ты знаешь, главная задача листьев – производство питательных веществ. Чтобы доставлять воду и минералы к клеткам листа, а продукты фотосинтеза в обратном направлении, весь лист пронизан сосудистой тканью – *жилками*. Особенность расположения жилок на листе называется **жилкованием**.

У однодольных растений – прежде всего у трав – листья узкие, а жилки идут параллельно вдоль всего листа, от его основания до кончика. Такое жилкование называется **параллельным**. У двудольных жилки чаще располагаются в соответствии с одним из двух вариантов. Их жилкование может быть **перистое** (похожее на птичье перо) или **пальчатое** (похожее на кисть руки с растопыренными пальцами).

При перистом жилковании одна жилка располагается по центру, и от неё в разные стороны отхо-



Листья с перистым жилкованием

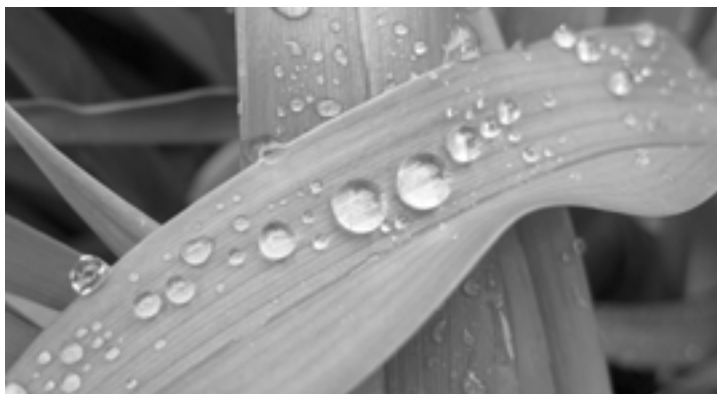


Листья с пальчатым жилкованием



дят меньшие жилки. Такой тип жилкования встречается у листьев, длина которых больше их ширины. В результате обеспечивается эффективное сообщение между центром листа и его краями.

У листьев с пальчатым жилкованием имеются несколько основных жил, от которых отходят более мелкие. Это широкие листья, и одного центрального «трубопровода» недостаточно, чтобы идущие в обе стороны вещества эффективно перемещались по всем листу.



ИЗУЧЕНИЕ ЛИСТЬЕВ И ЖИЛОК

Цель: рассмотреть различные формы листьев и их жилкования.

Необходимые материалы: альбом или бумага для рисования, цветные карандаши, чашка, красный пищевой краситель.

Ход работы

1. Выйди во двор и рассмотри несколько травянистых растений. Обрати внимание на их длинные, тонкие и плоские листья с параллельными жилками.
2. Рассмотри несколько кустов и деревьев с широкими листьями.
3. Выбери дерево или куст с большими широкими листьями. Аккуратно сорви два из них и принеси домой.
4. Нарисуй этот лист. Обрати внимание на его цвет и расположение жилок. Какой вид жилкования у этого листа – перистый или пальчатый?
5. Налей в чашку воду, добавь несколько капель пищевого красителя, перемешай.
6. С помощью ножа или ножниц **очень осторожно** сделай диагональный срез черешка.
7. Поставь лист черешком вниз в чашку с подкрашенной водой.
8. Ежедневно, в течение трёх дней, рассматривай лист и зарисовывай изменения, которые замечаешь. Ты увидишь, как лист, впитывая воду, изменяет цвет вдоль жилок.
9. Второй лист понадобится тебе, чтобы сделать его «рельефный» рисунок. Положи лист на твёрдую поверхность и накрой его чистым листом бумаги, плотно прижав. Затем возьми карандаш и широкими движениями заштрихуй бумагу. На ней проявятся не только очертания листа, но и рисунок его жилок, по которым ты сможешь определить характер жилкования.
10. Изучи также форму листьев и характер жилкования у фасоли и кукурузы, растущих у тебя.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Пальма рафия на Маскаренских островах в Индийском океане и амазонская бамбуковая пальма, произрастающая в Южной Америке и в Африке, – это растения с самыми большими листьями в мире, длина которых может достигать 20 м.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Иголки хвойных деревьев – это тоже листья, но жёсткие и тонкие. По их длине (от 1 до 12 см), форме и расположению тоже можно определить вид дерева, на котором они растут.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7



Вопросы

- Чем отличаются формы листьев и характер жилкования?
- У каких растений широкие листья?
- У каких растений узкие и длинные листья?
- Какие растения однодольные?
- Какие растения двудольные?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Чем простой лист отличается от сложного?
 - Чем сложный лист отличается от побега с несколькими простыми листьями?
 - Какие три типа жилкования тебе известны?
 - Почему характер жилкования зависит от формы листа?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Какие ещё типы жилкования бывают у листьев?



КЛАССИФИКАЦИИ ЛИСТЬЕВ ПО РАЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

Умение наблюдать – один из важнейших навыков хорошего учёного. Если внимательно рассмотреть лист, можно увидеть гораздо больше, чем характер жилкования и его ширина.

Первым делом нужно обратить внимание *на его форму*. Хотя для каждого растения характерна своя уникальная форма листа, у многих из них листья всё же обладают общими чертами. Одни из них формой напоминают овал с сильно закруглёнными краями, другие – веер, третьи имеют форму сердца, четвёртые – копьё, пятые – иззубрены, подобно листьям платана, шестые напоминают волны, как дубовые листья...

Найди в интернете систематику листьев в зависимости от их формы. Ботаники выделяют по этому признаку около 30 групп. Представители трёх из них изображены на фотографиях. Выпиши на отдельный лист бумаги названия всех групп. Под каждым названием укажи одно-два растения, листья которых относятся к этой группе. Если сможешь, нарисуй возле каждой группы маленький силуэт соответствующего листика.

Составляя список, прими во внимание вот что. Часть учёных вносят в эту классификацию папоротники. Вряд ли это правильно: дальше ты узнаешь, что «листья» папоротников – это не совсем листья. Поэтому не включай папоротники в свой список.

Определив общую форму листа, нужно посмотреть *на его край*: его очертания тоже могут быть различными. На схеме



Сердцевидный лист
липы



Стреловидный лист
алоказии





Пальчатораздельный
лист пустырника

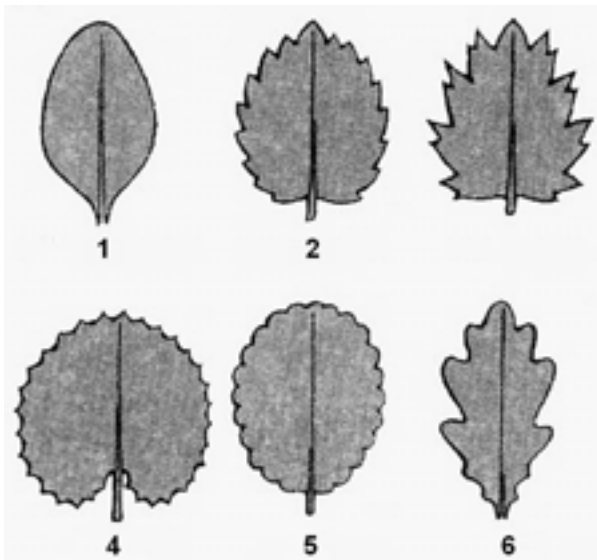
внизу показаны 6 основных групп, на которые делятся листья по этому признаку.

Классификацию листьев по их расположению на стебле мы изучали на прошлом уроке.

Ещё один признак, по которому листья отличаются друг от друга, – это способ их крепления к стеблю. Большинство делает это с помощью черешка; они так и называются – **черешковые листья**. Но существуют ещё две группы, которые черешка не имеют. **Сидячие листья** крепятся прямо к стеблю (примеры: сурепка, астра ромашковая). У **стеблеобъемлющих листьев** основание полностью или частично обволакивает стебель – в результате создаётся впечатление, что побег растёт прямо из листа (пример: злаки).

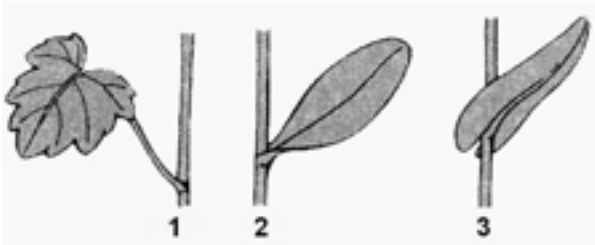
Существуют и другие признаки, по которым листья растений делятся на группы. Постарайся найти об этом информацию и выпиши её.

Сохрани все записи, сделанные тобой на этом уроке, и обязательно включи их в итоговый альбом-справочник, изготовление которого ты скоро начнёшь.



Классификация листьев по краю листа:

- 1 – цельнокрайний
- 2 – пильчатый
- 3 – выемчатый
- 4 – зубчатый
- 5 – городчатый
- 6 – волнистый



Классификация листьев по типу крепления к стеблю:

- 1 – черешковые
- 2 – сидячие
- 3 – стеблеобъемлющие

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
2

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7

урок 19

ИЗМЕНЕНИЕ
ЦВЕТА ЛИСТЬЕВ

Буйство красок



СЛОВАРЬ:

- пигмент

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- каротиноиды
- каротин
- ксантофилл
- антоцианы



Почему осенью листья желтеют?

Приходилось ли тебе бывать в осеннем лесу? Это невероятно красивое зрелище. В эту пору года листья на многих деревьях меняют свой цвет. Там, где был океан зелёного цвета, появляются всевозможные оттенки жёлтого, красного, коричневого... Почему так происходит?

Смена цвета листьями означает, что деревья начали готовиться к зимним холодам, чтобы те не застали их врасплох. Осенью дни становятся всё короче, и количество солнечного света, получаемого растениями, постепенно уменьшается. Это и является сигналом для них: скоро зима!

Получив такое предупреждение, деревья начинают экономить воду. Они перестают посылать её в листья. Фотосинтез в них прекращается. Хлорофилл, который придаёт листьям зелёную окраску, постепенно разрушается, а новый без воды не образуется. Из-за разрушения своего «красителя» листья и начинают менять цвет. Теперь их окрашивают другие вещества, которых раньше не было заметно из-за обилия хлорофилла. Одновременно листья начинают без воды вянуть и засыхать. В какой-то момент они отделяются от ветки и, кружась в воздухе, опускаются на землю.

Так лиственные деревья готовятся к зимнему покою. А мы, глядя на них, можем наблюдать красивое явление – листопад.



- Почему деревья сбрасывают на зиму листья?
- Как деревья узнают, что пора сбрасывать листья?
- Почему листья перед тем, как опадть, изменяют свой цвет?



Многие считают осень самым красивым временем года. Трудно не залюбоваться тем, как листья меняют свой цвет от зелёного до багрового, ярко-красного, оранжевого и жёлтого. Потом они начинают засыхать и опадают. Почему меняется цвет листьев, и откуда



деревья знают, что пришла пора сбрасывать листву?

Как ты знаешь, зелёный цвет придаёт листьям содержащийся в них хлорофилл. Тебе известна и главная задача этого вещества – осуществлять фотосинтез. Но хлорофилл является ещё и биологическим **пигментом** – красителем, веществом, придающим материалам или живым тканям какую-либо окраску. Биологические пигменты – это природные красители, входящие в состав живых организмов. В листьях содержатся и пигменты других цветов, но они заглушаются или перекрываются большим количеством хлорофилла.

С приближением зимы дни становятся короче, и деревья получают всё меньше солнечного света. Поэтому они начинают готовиться к холодам и постепенно перекрывают связь ствола с побегами и листьями. Хотя хлорофилл не расходуется в ходе фотосинтеза, он всё же разрушается под действием различных причин и должен постоянно восстанавливаться. Когда листья теряют связь со стволом, новый хлорофилл перестаёт образовываться из-за отсутствия воды и минеральных веществ. По мере разрушения старого хлорофилла становятся заметны другие пигменты.

В конце концов, когда все питательные вещества будут использованы, лист засохнет и упадёт.

Сбрасывание листьев – это способ, позволяющий лиственным деревьям пережить зиму. При температуре окружающей среды ниже точки замерзания воды (т.е. ниже нуля градусов) движение воды в тонких листьях деревьев было бы физически невозможным. Кроме того, в зимнее время воды через корни поступает мало, её хватает только на поддержание жизни, а не на фотосинтез. От листьев в этих условиях не было бы никакой пользы. А вот вред – был бы, потому что они испаряли бы через устьица влагу, которой и без того не хватает. Вот почему лиственные деревья сбрасывают листву и погружаются на зиму в покой.



Но почему тогда хвойные деревья являются вечнозелёными? Почему они не сбрасывают хвою на пороге зимы? О них даже сочинили загадку: «Зимой и летом одним цветом». Объяснение состоит в том, что иголки испаряют гораздо меньше воды, чем листья, и поэтому не мешают своим обладателям переждать зиму. Но хвойные тоже отдыхают зимой, хотя и остаются в зелёном наряде.

Зимнее состояние деревьев немного напоминает спячку, в которую впадают некоторые виды животных (например, бурые медведи).



ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





ОСЕННЯЯ КАРТИНА

Цель: проявить свои творческие способности, используя опавшие листья.

Необходимые материалы: листья осенних деревьев, цветная бумага, газеты, тяжёлые книги, лист картона.

Ход работы

1. Если ты читаешь эти строки осенью, выйди во двор и собери разноцветный букет из опавших листьев. Если же до осени далеко, вырежи листья из цветной бумаги.
2. Собранные во дворе листья положи на несколько дней между листами газет и придави их сверху тяжёлыми книгами, чтобы они высохли, сохранив свою форму.
3. Вырежи из картона рамку.
4. Приложив всю свою фантазию, составь из листьев красивую композицию, приклеивая их краями к рамке.
5. Покажи свою работу приятелям. Расскажи им, как Господь заботится о лиственных деревьях, помогая им пережить суровые зимы.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Почему деревья начинают менять цвет листьев?
- Для чего деревья сбрасывают листья?
- Почему хвойные деревья сохраняют на зиму свой покров?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Есть ли хлорофилл у деревьев и кустов, листья которых летом окрашены в лиловый цвет?
- Что ещё, кроме продолжительности дня, может влиять на изменение окраски листьев?



ПИГМЕНТЫ ЛИСТЬЕВ

Хлорофилл – это основной пигмент, содержащийся в листьях, именно он придаёт им зелёный цвет. Основной – но не единственный. В листьях растений содержатся и другие пигменты.

Каротиноиды – это группа биологических пигментов, окрашенный в жёлтый или оранжевый цвет. Они присутствуют в листьях всё время, но перекрываются обилием зелени хлорофилла. Наиболее часто в листьях присутствуют две разновидности этих пигментов: **ксантофилл** – жёлтый краситель или **каротин** – оранжевый.

Когда уровень хлорофилла снижается, некоторые растения начинают синтезировать пигменты другой группы – **антоцианы**, ответственные за красные оттенки. Они придают листьям ярко-красный, багровый и лиловый цвета.

Разумеется, эти пигменты находятся не только в листьях. Это благодаря им многие цветы, фрукты и овощи получают радующую глаз окраску. Каротин в значительных количествах содержится в моркови, делая её оранжевой, а антоциан придаёт цвет свёкле и сливам.



Цель: методом бумажной хроматографии определить, какие пигменты содержатся в растениях.

Необходимые материалы: листья деревьев, бумажный кофейный фильтр, монеты, жидкость для снятия лака, блюдце, скотч.

Ход работы

1. Возьми 4–5 листьев. Постарайся, чтобы они были разноцветными или хотя имели разные оттенки зелёного цвета.
2. Для каждого листа вырежи из фильтра для кофе полоски шириной 2,5 см.
3. Заверни в каждый лист монету и положи его вместе с монетой на полоску из фильтра, отступив приблизительно 2,5 см от её края.
4. Надавлив пальцем на одну из монет, выдави из листа сок (вместе с пигментом) в фильтровальную бумагу.
5. Повтори то же самое с каждым листом.
6. Прежде чем продолжить, попробуй угадать, каким будет цвет пигмента, полученный из каждого листа. Запиши свои предположения.
7. Налей в блюдце немного жидкости для снятия лака.
8. Поставь блюдце возле стены, а полоски, вырезанные из фильтра,крепи скотчем на стене так, что бы их самые краешки чуть касались внизу жидкости для снятия лака.
9. Наблюдай, как жидкость для снятия лака будет медленно подниматься по полоскам, растворять находящиеся на них пигменты и тоже поднимать их вверх. (Так как разные пигменты имеют разную молекулярную массу, они поднимутся на разную высоту).
10. Когда жидкость для снятия лака поднимется вверх по полоскам на несколько сантиметров, аккуратно сними их со стены и положи на сухую горизонтальную поверхность, чтобы они высохли.
11. После того, как полоски высохнут, сравни цвет пигментов, которые ты получил из разных листьев.



Вопрос

- Содержат ли листья пигменты тех цветов, которые ты ожидал увидеть?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7



урок 20

ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ДЕРЕВЬЕВ:
ИТОГОВАЯ РАБОТА

Как узнать, что это за дерево?



Итак, листья каждого растения неповторимы и уникальны. А это значит, что ты можешь определять по ним виды деревьев. Цветы, плоды и кора тоже могут помочь тебе в этом. Но цветы и плоды присутствуют на ветвях лишь короткое время. Поэтому использовать листья для опознания дерева – удобнее всего.

Найди в парке дерево, которое ты ещё не изучал, выполняя задания из этой книги. Внимательно рассмотри его. Сорви с дерева 1–2 листа и принеси их домой.

Возьми в библиотеке или найди в интернете иллюстрированный справочник растений. Помимо их внешнего вида там обязательно будут изображены и листья. Отыщи лист, похожий на сорванные тобой. Возможно, это и есть дерево, которое ты хочешь опознать.

Проверь это. Внимательно прочитай описание дерева, чьи листья кажутся тебе похожими на имеющиеся у тебя. Запомни его название. Найди в интернете другие его изображения и фотографии. Совпадают ли они с тем, что ты видел в парке? Если нет – то продолжай поиск похожих листьев. Если же да – поздравляем. Теперь тебе известно на один вид деревьев больше.



• Почему для определения деревьев чаще всего используются листья?



Зачем определять вид деревьев? Можно просто получать удовольствие, глядя на них или сидя в их тени. Можно забраться на дерево и соорудить там домик или навес из досок. Но если ты по-настоящему хочешь насладиться Божьим творением и оценить Его замысел, стоит научиться определять различные растения вокруг нас. Тем более что такое определение – само по себе увлекательное занятие: оно напоминает работу собирающего улики детектива.



Существует много способов определения растений – в том числе по цветкам, плодам и листьям. Для опознания взрослых деревьев



также можно использовать их облик, форму ствола, вид коры, характер ветвления и другие отличительные черты. Облик дерева и его кора особенно помогают при определении деревьев зимой, когда на них нет ни цветков, ни листьев.

Во время остальных времён года для этого чаще всего используются листья: ведь они обычно находятся на деревьях гораздо дольше, чем цветки и плоды.

Для начала нужно, как ты понимаешь, собрать листья с тех деревьев, которые ты хочешь определить. Придя домой, вооружись лупой и внимательно изучи каждый лист.

Затем начинай задавать себе вопросы и находи на них ответы. Какие это листья – широкие или узкие, или же хвоя? Они простые или сложные? Каков размер этих листьев? Обрати внимание и на расположение жилок. Внимательная работа с этим пособием поможет тебе понять, какие ещё вопросы нужно задать. Запиши все свои ответы на листке бумаги.

Теперь возьми справочник растений и начинай искать там описание, совпадающее с тем, которое у тебя получилось. Если в справочнике есть иллюстрации, это облегчит тебе работу. Если их нет – ничего страшного, ведь у тебя имеется словесный портрет дерева.

Работая со справочником, обращай внимание на дополнительные признаки – например, на описание внешнего вида дерева или на условия, в которых оно обычно растёт. Но помни, что форма деревьев в городских парках может быть обманчива, если их постоянно обрезают; оно также может быть высажено не совсем в привычных для себя условиях обитания. А вот для деревьев, растущих в лесу, эти признаки нужно учитывать без всяких опасений.

Описания цветков, плодов и семян также могут быть полезны при определении растений.

Найдя описание дерева, листья которого (и все другие признаки тоже) похожи на твой «объект опознания», не спеши с выводами. Посмотри, как называется

дерево, описанное в справочнике. Найди в интернете его фотографии и дополнительные описания (в том числе художественные). Проверь, соответствуют ли они растению, листья с которого ты сорвал.

Так что, уважаемый детектив, бери лупу, справочник растений и начинай практическую деятельность! Практика – это лучший способ научиться отличать одно растение от другого. Скоро ты сможешь определять многие растения без помощи справочника.



ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Дисхидия – это декоративная лиана, которая имеет листья двух типов: одни – обычные, тонкие, округлой формы, другие – мясистые, способные сращивать свои края таким образом, что получаются небольшие мешочки около пяти сантиметров в длину. Дело в том, что в природе дисхидия произрастает в жарких местностях с недостатком влаги. Поэтому она использует свои мешочки для хранения дождевой воды. Оттуда дисхидия высасывает её дополнительно имеющимися у неё воздушными корешками.



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- По каким признакам можно определять растения?
 - Почему на практике обычно наиболее удобно определять растения по их листьям?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- В каких ситуациях тебе может понадобиться определить вид дерева или другого растения?



АЛЬБОМ–СПРАВОЧНИК ДЕРЕВЬЕВ

Это задание состоит из трёх частей. Для его выполнения тебе понадобится время. Поэтому мы предложили тебе его сейчас, не дожидаясь окончания пособия. Хорошо будет, если к моменту, когда ты закончишь работать с этой книгой, твой альбом-справочник будет готов.

Цель: сделать альбом-справочник для определения деревьев.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ – сбор материалов.

Необходимые материалы: справочник растений, каталожные карточки, карандаш, пластиковые пакетики с застёжкой.

Ход работы

1. Отправляйся в парк.
2. Выбери деревья, которые будешь описывать. Изучи их листья, кору, расположение веток и т.д. Записывай все полученные данные на карточках: тип листа, его размер, форма, цвет и форма коры, расположение листьев, их цвет, плоды, цветки и т.д. Опиши все особенности, которые ты заметил.
3. Нарисуй на карточке общую форму дерева и его листьев.
4. Используя справочник, определи дерево и запиши его название на карточке.



5. Осторожно сорви 1–2 листа с дерева и положи их вместе с соответствующей карточкой в пакетик. Ты также можешь собрать другие образцы: семена, стручки, шишки, упавшие кусочки коры и т.д., – и тоже поместить их в пакет.
6. Определи по справочнику, с какого дерева взяты образцы. Если это вызовет затруднения, вернись к этому дома, призвав на помощь интернет.
7. Повтори эту процедуру со всеми деревьями, которые ты выбрал для изучения. Внимательно следи за тем, чтобы образцы с каждого дерева и карточки к ним были помещены в отдельные пакетки.



ЧАСТЬ ВТОРАЯ – обработка образцов.

Сразу после возвращения домой тебе понадобится пресс для листьев. Самый простой вариант получается из нескольких тяжёлых книг и старых газет. Важно, чтобы листья, подложенные под пресс, сохранили свою форму, но при этом из них была бы удалена влага (которая впитается в газеты). Тогда они не будут гнить и смогут долго храниться, сохраняя свой внешний вид.

Необходимые материалы: каталожные карточки, газеты, тяжёлые книги.

Ход работы

1. Расстели газету на столе, сложив её вдвое.
2. Аккуратно положи на газету листья с одного дерева.
3. Положи рядом с ними карточку с названием этого растения.
4. Проверь, чтобы все листья были расправлены, а затем накрой их ещё одним слоем газеты.
5. Сверху положи несколько тяжёлых книг.
6. Пусть листья полежат под прессом в течение нескольких дней, пока не высохнут.



ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ – создание справочника.

Необходимые материалы: альбом для рисования, клей ПВА, цветная бумага, ножницы, карандаши.

После того как листья высохнут под прессом, красиво оформи альбом.

- Выдели каждому листку отдельный альбомный лист.

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
2

КОРНИ
3

4

ЦВЕТКИ
5

СПОСОБНОСТИ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
7



- Расположи листья в алфавитном порядке по названию деревьев или (что сложнее) в соответствии с их классификацией.
- Наклеивай засохшие листья очень аккуратно: они хрупкие и могут раскрошиться.
- Рядом с листком напиши информацию о нём и о дереве: перепиши туда с карточек всё, что удалось выяснить.
- Используй в работе все материалы и записи, которые ты делал, выполняя задания к другим урокам.
- Если удалось собрать семена и другие образцы – налей их тоже. Можешь добавить фото или рисунок дерева.
- Красиво оформи каждый лист в альбоме: добавь рамки, цветные аппликации, раскрась фон карандашами.
- В начале сделай титульный лист, а в конце – содержание и словарь терминов.

Если ты собираешься постепенно пополнять свой альбом новыми образцами, тебе нужно по-другому подойти к его организации. Оформляй информацию не в альбоме, а на отдельных альбомных листах. Купи папку-регистратор. Делай дыроколом отверстия в готовых страницах или вкладывай их в отдельные файлики, а потом помещай в папку. В любой момент, обнаружив новое дерево, ты сможешь вставить нужную информацию именно в то место, где, как ты считаешь, она должна находиться.

Успеха тебе в этой работе!



часть 5

ЦВЕТКИ И ПЛОДЫ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Части цветка
- Предназначения плодов
- Жизненный цикл различных растений

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 21. ЦВЕТЫ.....	128
урок 22. ОПЫЛЕНИЕ	133
урок 23. ПРЕПАРИРОВАНИЕ ЦВЕТОВ	138
урок 24. ПЛОДЫ.....	142
урок 25. СРОК ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ	147



урок 21

ЦВЕТЫ Многообразие видов и запахов



СЛОВАРЬ:

- цветоложе
- чашелистик
- лепесток
- тычинка
- пыльца
- пестик
- завязь
- семяпочка
- плоды
- тычиночный (мужской) цветок
- пестичный (женский) цветок

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- сложноцветные
- соцветие
- венчик
- трубчатый цветок
- язычковый цветок
- корзинка

Как устроен цветок?



Итак, ты уже хорошо знаешь три важных части растений: корни, стебли и листья. Корни держат растение в земле, всасывают воду и минеральные добавки. По стеблю вода поднимается от корней к остальным частям растения, а питательные вещества переносятся от листьев к корням. А главная задача листьев – производство питательных веществ путём фотосинтеза.

Сегодня мы будем изучать четвертую часть растений: это цветки. Основная задача цветков – производство семян, из которых потом появятся новые растения.

Хотя цветки могут быть самых различных форм и размеров, большинство из них состоит из четырёх основных частей. Во-первых, до того как цветы раскроются, их защищают **чашелистики**. Они похожи на маленькие зелёные лепестки. Вторая часть цветка – это как раз **лепестки**. Именно они притягивают к себе наш взгляд – такие красивые, разноцветные, нежные. Несомненно, Господь создал их такими, чтобы мы могли ими любоваться. Но красота цветков важна и для самого растения: они привлекают пчёл и других насекомых. Зачем? Об этом ты узнаешь на следующем уроке.

Теперь посмотри внутрь цветка. Что там находится? Это **тычинки** – часть цветка, в которой содержится **пыльца**, и **пестик** – часть цветка, в которой образуются семена, когда в неё попадает пыльца.

Найди на рисунке на странице 129 части цветка, о которых ты сейчас узнал. Все они служат одной общей цели – появлению новых растений.



- Назови четыре части растения.
- Назови четыре части цветка.



Ты уже изучил три части растений: корень, стебель, листья. Четвёртая часть, встречающаяся только у покрытосеменных, – это цветок. Основная задача цветов – производство семян, из которых взойдут новые растения.

Существует огромное разнообразие цветов: они различаются и по форме, и по цвету, и по аромату. Но, несмотря на это, практически все цветы состоят из четырёх основных частей: чашелистиков, лепестков, тычинок и пестиков. Все они закреплены на **цвето- ложе** – верхней расширенной части стебля.

Чашелистики обычно зелёного цвета. Они защищают бутон в процессе его развития, закрывая лепестки. Когда цветку приходит время распуститься, чашелистики раскрываются, отгибаются в стороны и оказываются снизу, у основания цветка. Часто их по ошибке принимают за мелкие листики.



Когда мы восхищаемся красивым цветком, наш восторг относится, как правило, к одной его части – к **лепесткам**. Красочные, нежные, ароматные, они радуют взгляд, поднимают настроение, вызывают желание украсить ими волосы, одежду, дом. Но кроме того, что они доставляют удовольствие, у цветов есть другая важная функция: привлекать опыляющих насекомых своими яркими красками и ароматами.

Тычинки – части цветка, производящие пыльцу. **Пыльца** – это тончайший порошок, необходимый для оплодотворения **семяпочки**. Тычинки считаются мужской частью цветка.

Женской его частью является **пестик**. Его нижняя «вздутая» часть с полостью камерой внутри называется **завязь**. Внутри завязи надёжно укрыты **семяпочки** – зачатки семян. Как только на семяпочку попадает пыльца, она оплодотворяется и становится семенем.

Когда семяпочки оплодотворились, завязь начинает разрастаться, образуя **плод**. Плод вырастает из одного цветка и служит для формирования, защиты и распространения содержащихся в нём семян. Яблоки и апельсины, помидоры и огурцы, клубника и арбуз, семечки подсолнуха и жёлуди – всё это плоды.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Многие цветы настолько прекрасны, что это трудно объяснить лишь их функцией привлечения насекомых. С такой задачей они справились бы и «меньшей красотой». Бог создал цветы, помимо прочего, для того, чтобы они радовали нас своим дивным обликом.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Аморфофаллус титанический, известный также под названием «язык дьявола» – самое дурно пахнущее растение на Земле. Средняя высота его цветка – более 2 м. Когда он расцветает, начинает распространяться аромат, напоминающий смесь запахов тухлых яиц и гниющей рыбы. Так аморфофаллус привлекает мух, которые его опыляют. Запах цветка можно почувствовать почти за километр от него. Хорошо, что цветение аморфофаллуса продолжается всего два дня. Это зловонное растение было обнаружено в тропических лесах индонезийского острова Суматра.



ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

У растения-паразита *Раффлезии Арнольди*, обитающего в джунглях Южной и Юго-Восточной Азии, – самые большие цветки в мире. Они прикрепляются к растущим там лианам и питаются за их счёт. Раффлезия во время цветения тоже отвратительно пахнет, испуская запах гниющего мяса. Цветок достигает 1 м в поперечнике и может весить 11 кг. Хотя аморфофаллус выше, он состоит из совокупности маленьких цветков; поэтому самым крупным цветком считается всё же раффлезия.



У большинства растений есть и тычинки, и пестики одновременно, но у некоторых цветы обладают только одной из этих частей. Цветок, содержащий только тычинки, называется **тычиночным**, или **мужским цветком**, а содержащий только пестик – **пестичным**, или **женским цветком**. В этом случае оплодотворение и образование семян происходят только в пестичном цветке.

Бог сконструировал цветки растений так, чтобы все они служили достижению одной цели: производству семян, которые смогут стать новыми растениями.



МОДЕЛЬ ЦВЕТКА

Цель: сделать модель цветка.

Необходимые материалы: ножницы, цветная бумага, дырокол, пластилин, кукурузная мука (или мелкая кукурузная крупа), трубочка для напитков, одноразовые ёршики для курительных трубок.



Упаковка одноразовых ёршиков для трубки. Они могут быть и разноцветными.

Ход работы

1. Подумай, какого цвета будет твой цветок. Возьми лист бумаги такого цвета (лучше, если это будет двухсторонняя цветная бумага) и вырежи из него квадрат 10 x 10 см.
2. Обозначь центр квадрата. Нарисуй вокруг него окружность радиусом 1 см (можешь просто обвести подходящую монетку). Начиная от окружности, нарисуй контуры лепестков – четыре или пять. Вырежи получившуюся фигуру.
3. Возьми лист зелёной бумаги. Вырежи квадрат 4 x 4 см. В нём тоже обведи в центре окружность, а затем нарисуй четыре или пять чашелистиков. Вырежи получившуюся фигуру.
4. Возьми другой лист зелёной бумаги и нарисуй на нём контуры двух-трёх листочков. Вырежи их.



5. С помощью дырокола сделай отверстие в центре детали с лепестками и в центре детали с чашелистиками.
6. Сделай из пластилина шарик размером приблизительно 2,5 см, который будет основой для цветка.
7. В шарик из пластилина воткни трубочку для напитков. Лучше, если она зелёного цвета: это будет стебель. В отверстие трубочки на другой стороне вставь ёршик для курительной трубки. Оставь снаружи приблизительно 2,5 см. Это будет пестик.
8. Надень на ёршик сначала деталь с чашелистиками, а потом – деталь с лепестками. Закрепи их снизу пластилином.
9. Отрежь четыре части по 2,5 см от второго ёршика.
10. Вставь каждую часть ёршика через «лепестки» и «чашелистики» в поддерживающий их кусочек пластилина, чтобы они поднимались над ним на 1,5 см. Это будут тычинки.
11. Посыпь тычинки небольшим количеством кукурузной муки, которая будет изображать пыльцу. Если у тебя не мука, а мелкая крупа, тычинки можно предварительно слегка смазать клеем: тогда крупинки удержатся на них.
12. Придай нужную форму лепесткам и чашелистикам.
13. Приклей листья по бокам соломинки.
14. Покажи родителям свой цветок и объясни назначение каждой его части.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?** • Назови четыре части цветка и перечисли функции каждой из них.
• У всех ли растений есть мужские и женские цветки?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?** • Как ты думаешь, зачем Бог сотворил такое разнообразие цветов?
• Если у какого-то вида есть пестичные и тычиночные цветки – располагаются они на одном и том же растении или на разных?
• Если бы ты мог создать цветок, каким бы он был? Нарисуй его.



СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ

Одно из самых многочисленных семейств растений – это сложноцветные, или астровые. Тебе наверняка знакомы многие цветы из этого таксона: подсолнух, ромашка, одуванчик, календула, чертополох... Что же в них особенного? Они называются **сложноцветными**, потому что их цветы действительно сложные: то, что нам кажется одним цветком, на самом деле – сотни крошечных цветков на одном стебле. Такая совокупность цветков называется **соцветием**.

Лепестки любого цветка, все вместе, называются **венчиком**. У сложноцветных выде-



Астра

ВВЕДЕНИЕ
1
В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3
И СТЕБЛИ

4
ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6
РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7
РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Соцветия встречаются не только у сложноцветных, но и у других растений – например, у сирени.

все пять лепестков сростаются в одну пластинку, отогнутую в одну сторону.

Если хочешь увидеть сочетание трубчатых и язычковых цветков в одном соцветии – внимательно рассмотри подсолнух. В центре, там, где образуются семечки, расположены трубчатые цветки. Присмотревшись, ты увидишь в каждом

из них пять крошечных лепестков. А яркие крупные лепестки по краю принадлежат язычковым цветкам.

У **язычковых цветков** лепестки соединяются нижними частями, а сверху аккуратно отгибаются в стороны пятью зубцами.

У **язычковых цветков**



Чертополох



Подсолнух

из них пять крошечных лепестков. А яркие крупные лепестки по краю принадлежат язычковым цветкам.

Некоторые сложноцветные обладают только одним типом цветков. Например, в соцветии одуванчика – одни лишь язычковые цветы. А чертополох – пример сложноцветного растения, у которого есть только трубчатые цветки.

Соцветие сложноцветных называется **корзинкой**. Этот тип соцветия имеет плоскую (или немного конусовидную) поверхность, плотно заполненную мелкими цветами.

Часто встречающиеся сложноцветные – это астры, георгины, циннии, хризантемы. Когда они зацветут, рассмотри их внимательнее – и ты увидишь, что каждый крупный цветок состоит из множества отдельных цветочков.

ОПЫЛЕНИЕ

Пчелиная работа

урок 22



СЛОВАРЬ:

- опыление
- самоопыление
- перекрёстное опыление
- опылитель
- нектар
- пустоцвет
- пыльцевая трубка
- репродуктивные органы
- гаметы
- оплодотворение

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- указатели нектара



Как образуются семена?

Для того чтобы образовались новые семена, пыльца с тычинок должна попасть на пестик. У некоторых цветков тычинки расположены так, что созревшая пыльца стряхивается на пестик сама, или это происходит при дуновении ветра. Но многие цветы, чтобы образовалось семечко, должны получить пыльцу с другого такого же цветка. Как они могут сделать это?

Чаще всего пыльцу переносят с одного цветка на другой пчёлы, шмели, бабочки и другие насекомые. В цветке есть сладкая жидкость – **нектар**, которой эти существа любят питаться. Поэтому они перелетают с одного ярко окрашенного и сладко пахнущего цветка на другой в поисках следующей порции угощения.

Нектар находится глубоко внутри цветка. Пчела заползает туда за ним. В это время она трётся о тычинки, и пыльца прилипает к ней. Когда пчела перелетает на другой цветок, с её тельца пыльца предыдущего цветка попадает на пестик второго. Только после этого во втором цветке начинают образовываться семена.

Процесс перемещения пыльцы с одного цветка на другой называется **опыление**.



- Что такое нектар?
- Что такое опыление?
- Как пыльца попадает с одного цветка на другой?



Опыление – это соединение пыльцы и семяпочки, необходимое для того, чтобы образовались семена. Некоторые растения используют для этого собственную пыльцу: опыление происходит между его цветками или даже вообще в одном цветке. Этот процесс называется

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Иногда, для проведения исследований и выведения новых сортов, требуется, чтобы пыльца одного конкретного цветка точно попала на пестик другого конкретного цветка. Тогда опыление производит учёный, перенося пыльцу с помощью инструментов. Этот процесс называется *искусственным опылением*.

питаются цветочным нектаром, а медоносные пчёлы переносят его в улей, вырабатывая мёд. Когда опылитель заползает внутрь цветка, пыльца прилипает к его телу или хоботку. Затем опылители перелетают на другой цветок за новой порцией нектара. Там пыльца осыпается с них. Если она попадает на пестик, то происходит опыление и завязываются семена.

Цветок, в котором по каким-то причинам не произошло опыление, вянет, не оставив плода. Такие цветы называют **пустоцветами**. А ещё так называют людей, деятельность которых – бесплодна, то есть не приносит никому никакой пользы.

На тех растениях, у которых есть пестичные и тычиночные цветки, плод при опылении завязывается только на пестичных цветах. Тычиночные цветы отдают для этого пыльцу, но сами всегда остаются пустоцветами.

Попав на пестик, пыльца прорастает в него, образуя **пыльцевую трубку**, которая достигает завязи и семяпочки в ней. Происходит соединение (слияние) мужской и женской клеток. В результате возникает новый организм – начинает образовываться семя.



Птицы из семейства колибри настолько малы, что питаются нектаром, подобно насекомым, – и одновременно опыляют цветы

самоопылением. Но большинству растений необходимо, чтобы их цветки получили пыльцу с другого такого же растения: только тогда могут завязаться их семена. Так происходит **перекрёстное опыление**.

Но как пыльца с одного растения попадает на другое? Иногда она переносится ветром или дождём. Но чаще всего пыльцу переносят живые существа: пчёлы, осы, мотыльки, летучие мыши и даже птицы – колибри. Эти «посредники» между цветками называются **опылителями**. Именно их цветы привлекают яркой окраской лепестков и ароматом. Более того: цветы также вырабатывают сладкую жидкость, которая называется **нектар**. Опылители



На теле пчелы видны жёлтые гранулы пыльцы

образовываться семя.

Тычинка и пестик – органы размножения растения, или, другими словами, его **репродуктивные органы**. Клетки (мужские и женские), которые сливаются попарно, давая начало новому организму, носят общее название **гаметы**. А процесс слияния гамет называется **оплодотворение**.

Когда семечко завязывается, лепестки цветка опадают, завязь увеличивается в размерах, образуя плод.





ВИКТОРИНА ПО ОПЫЛЕНИЮ

Посмотри на растения фасоли и кукурузы, которые ты выращиваешь после 8-го и 9-го уроков. Сформировались ли на них плоды? Если да – это свидетельствует, что произошло опыление.

Продолжай заботиться о своих растениях. Следи, как с течением времени плоды на них развиваются, созревают и высыхают. Если стручков на фасоли много – срывай время от времени один из них, чтобы разрезать и посмотреть, как развивается плод внутри.

А теперь ответь на вопросы. Не спеши заглядывать в интернет и справочники – попробуй самостоятельно найти верные ответы.

Вопросы

1. Почему у растений, цветущих вечером и ночью, лепестки чаще всего белого и жёлтого цвета?
2. Цветок томата ещё в бутоне был закрыт марлевым мешочком. Бутон распустился, а из открывшегося цветка потом образовался плод. Каким путём произошло опыление?
3. Цветок вишни ещё в бутоне был закрыт марлевым мешочком. Бутон распустился, цветение закончилось, но плода не образовалось. Почему?
4. Почему безветренная погода во время цветения может стать причиной снижения урожая ржи, а на урожай пшеницы такая погода не повлияет?
5. Из двух цветков яблони один образовал плод, а другой нет. Почему так произошло?
6. Когда в Австралию завезли семена клевера и посеяли их, клевер хорошо цвёл, но плодов и семян не было. Почему?



Когда найдёшь все ответы, проведи конкурс среди своих друзей или одноклассников. Кто из них правильно ответит на большее количество вопросов?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?**
- Кто может опылять цветы?
 - Может ли растение опыляться без участия живых существ?
 - Обязательно ли при опылении пыльца должна быть с другого растения?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?**
- Как ты думаешь, почему Бог создал большинство растений с перекрёстным опылением?



СПОСОБЫ ОПЫЛЕНИЯ

Ты уже понял, что опыление жизненно важно для растений. Без него не будут образовываться новые семена. Поэтому Создатель снабдил растения многообразными возможностями и способами для осуществления этого процесса.

Каким образом с одного растение на другое попадает именно нужная пыльца? Ведь пчёлы и другие опылители садятся на самые разные цветы и переносят одновременно

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3
И СТЕБЛИ

4
ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6
РАСТЕНИЙ

7
НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



пыльцу нескольких видов растений. Откуда растения знают, какая предназначена им?.. Для человеческого глаза любая пыльца выглядит как мелкая пыль, но у каждого растения она уникальна и неповторима. Форма и структура пыльцевых зёрен у каждого растения различны. Это хорошо видно под микроскопом. И когда пчела садится на цветок, только пыльца с подходящей формой может задержаться на его пестике. Поэтому, например, пыльца огурцов не может опылять львиный зев.

Посещение цветков другими опылителями чрезвычайно важно для выживания растений. Большинство цветов испускает сладкий аромат, который привлекает пчёл и бабочек. Это сирень, роза



Анютины глазки (фиалка трёхцветная)

и многие другие. Но существуют и цветы (о двух из них ты знаешь), которые распространяют запах разлагающейся плоти. Людей это отталкивает, а мух – которые и есть основные опылители этого растения – наоборот, привлекает.

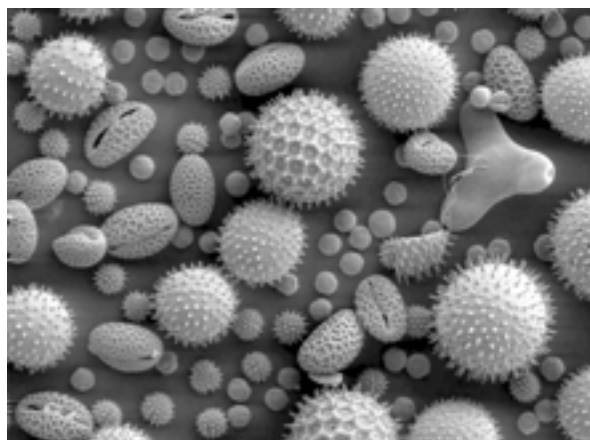
Другой способ, которым цветки приманивают опылителей, – это яркая окраска. Например, колибри любят красный цвет (в него даже окрашивают кормушки для них). Поэтому цветы, пользующиеся услугами этих крошечных птичек в качестве опылителей, привлекают их внимание красными лепестками.

На лепестках некоторых цветков имеются узоры, направляющие опылителей к нектару. Это могут быть полосы, пятнышки или выступы, сходящиеся в центре цветка. Они называются **указатели нектара**. Например, у анютиных глазок центр более тёмный, или же на него указывают

линии, похожие на стрелочки. Некоторые из таких указателей не видны человеческому глазу, их можно увидеть только в ультрафиолетовом освещении. Они специально созданы так, чтобы их мог увидеть только опылитель: ведь пчёлы и другие насекомые видят более широкий спектр света, чем люди.

Форма многих цветков также повышает вероятность опыления. Существуют цветки в форме колокольчика; чтобы добраться в них до нектара, опылителям нужно ползти вглубь – а значит, они собирают на себя и переносят большее количество пыльцы.

Существуют и цветки, которые не нуждаются в опылителях, так как опыляются ветром. Они обычно не пахнут и имеют небольшие невзрачные лепестки. Эти растения чаще всего вызывают у людей аллергию, потому что их пыльца легко разносится ветром, и человек может её вдохнуть. Ярким примером этого служит *амброзия*.



Зёрна пыльцы различных растений под микроскопом, увеличенные в 500 раз. Заметить разницу в их строении можно и через сильное увеличительное стекло



Амброзия полыннолистная



ЭТО ИНТЕРЕСНО!

ПЬЕР-ЖОЗЕФ РЕДУТЕ

1759–1840

Пьер-Жозеф Редуте известен миру прежде всего своими акварельными рисунками роз. Но рисованием цветов его деятельность не ограничивалась.

Редуте родился в 1759 году в семье художников. Пьер-Жозеф был малообразован, но очень талантлив. В возрасте 13-ти лет он ушёл из дома. Покинув Люксембург – маленькую страну, где он родился, – мальчик отправился в Бельгию, где надеялся зарабатывать на жизнь, работая художником, рисуя интерьеры, портреты и религиозные картины. Редуте очень любил цветы, но ему говорили, что он никогда не сможет зарабатывать на жизнь «рисунками цветочков».

Путешествуя, Пьер-Жозеф познакомился с другими художниками – фламандскими и голландскими живописцами – и учился у них. Он добрался до Парижа, где работал его старший брат. Вместе они оформляли декорации для оперы. В это время Пьер-Жозеф привлек внимание одного ботаника, который предложил ему сделать иллюстрации растений для его новой книги. Молодой человек с удовольствием взялся за эту работу.

Работы Редуте восхитили королеву Марию-Антуанетту, и она назначила его придворным художником. Благодаря этой должности он получил право на вход в Ботанический сад, основанный в Версале Людовиком XV. Судьба любителей цветов, казалось, никак не зависела от политических потрясений того бурного времени, в которое он жил. Во время Французской революции и последовавшей за ней «эпохи террора» Пьер-Жозеф был назначен следить за документацией садов, которые стали национальным достоянием.

Позже, во времена императора Наполеона, карьера Редуте тоже продвигалась очень хорошо. В этот период он создал роскошные книги с иллюстрациями расте-



ний со всего мира. Самую известную свою работу он сделал для первой жены Наполеона – императрицы Жозефины. Художник рисовал розы в садах при замке Мальмезон, где ею была собрана богатейшая их коллекция, включавшая множество сортов. Эта книга стала самой известной его работой.

Гравюры в книгах Редуте печата-

лись особым образом: гравировка пластин производилась не линиями, а мелкими точками. Опытнейшие гравёры нанимались для того, чтобы перенести созданные художником рисунки на пластины из металла пунктирным способом. А изобрёл этот способ сам Пьер-Жозеф Редуте в 1796 году.

Художник не только рисовал цветы, но и участвовал в качестве исследователя в ботанических экспедициях – например, в египетской экспедиции Бонапарта.

В 1822 году, через 8 лет после смерти императрицы Жозефины, Редуте был назначен дизайнером и оформителем Музея естественной истории.

Умер Пьер-Жозеф Редуте в 1840 году, в возрасте 80 лет. Картины роз, сделанные в саду императрицы Жозефины, до сих пор считаются одними из лучших изображений этих цветов, которые были когда-либо созданы. Редуте называли «Рембрандтом роз» и «Рафаэлем цветов». Он не верил словам «мудрых» людей о том, что, рисуя цветы, не добиться успеха, а продолжал следовать своей мечте – и завоевал славу и известность.



ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



урок 23

ПРЕПАРИРОВАНИЕ ЦВЕТКОВ

Посмотрим, что внутри



СЛОВАРЬ:

- препарирование

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СЛОВА:

- ложе соцветия
- прицветники

Сможешь ли ты на практике узнать то,
что выучил в теории?



Помнишь ли ты, из каких четырёх частей состоит цветок? Посмотри на рисунок цветка в разрезе, который находится на следующей странице, и повтори все части, а также задачи, которые они выполняют.

Чашелистики защищают растущий бутон. Лепестки привлекают насекомых. Тычинки производят пыльцу. Пестик, соединяясь с пыльцой, производит семена.

Разглядывая рисунки и фотографии, ты можешь немало узнать о цветах. Но куда более захватывающее занятие – смотреть на настоящие цветы и изучать их.

Найди у себя дома или во дворе несколько цветов. Если на улице зима, зайди в цветочный магазин и попроси разрешения изучать там цветы на протяжении некоторого времени (не прикасайся к ним, только внимательно смотри). Сможешь ли ты найти у каждого цветка все четыре его основные части?

- ?
- Для чего нужны чашелистики?
 - Для чего нужны лепестки?
 - • Для чего нужны тычинки?
 - Для чего нужен пестик?



Лучший способ изучить устройство всех частей цветка – рассмотреть их как следует.

Для того чтобы узнать внутреннее строение какого-либо организма и наблюдать за протекающими в нём процессами, сегодня существуют различные методы: например, просвечивание рентгеновскими лучами или ультразвуковое исследование. Но по-прежнему важным, как и в пошлые столетия, остаётся метод **препарирования**: изготовления и исследования срезов растительной и животной ткани, а также органов, отделённых от всего организма.

Ты уже производил препарирование, когда изучал внутреннее устройство семян. Сегодня этот метод поможет тебе своими глазами увидеть устройство цветков, кото-



рое ты до сих пор изучал, читая книгу и рассматривая иллюстрации. Препарируя цветок, ты сможешь не только подробно рассмотреть все его части, но и понять, как происходит процесс опыления.

Прежде чем приступить к препарированию настоящего цветка, повтори основные его части, глядя на схему, которую мы приводим здесь повторно.

- Чашелистики – части растений, напоминающие внешне небольшие листья, которые закрывают бутон до тех пор, пока он не будет готов распуснуться.
- Лепестки – ярко окрашенные и душистые части, составляющие венчик цветка и привлекающие опылителей.
- Тычинки – мужской орган цветка, в котором образуется пыльца.



- Пестик – женский орган цветка, внутри которого образуются семена.
- Семяпочка – неоплодотворённый зачаток семечка. После оплодотворения начинает развиваться в семя.
- Завязь – часть пестика с полой нишей внутри, которая хранит в себе семена, защищая их. По мере созревания семян разрастается в плод.

Для того чтобы увидеть устройство цветка, тебе придётся его разрезать. Но Бог видел каждый цветок «в разрезе» ещё до того, как сотворил его. Изучая устройство живых организмов, ты глубже постигаешь великий замысел Господа-Созидателя.



ПРЕПАРИРОВАНИЕ ЦВЕТКА

Цель: препарировать цветок и рассмотреть его части.

Необходимые материалы: достаточно крупный цветок (например, лилия или гвоздика), острый нож, пинцет, лупа.

Ход работы

Внимательно изучи цветок. Аккуратно выполняй каждый пункт задания.

Будь очень осторожен, работая с ножом!

1. Найди чашелистики (обычно они зелёные и находятся у основания цветка). Рассмотр их в лупу.
2. Найди лепестки. Обрати внимание на их цвет, запах, плотность. Какие они на ощупь – гладкие, шероховатые, пупырчатые? Рассмотр их в лупу. Осторожно, по одному, удали лепестки и отложи их в сторону.
3. Найди тычинки. Рассмотр их в лупу. На концах они обычно покрыты пыльцой (липкое вещество жёлтого цвета). Аккуратно удали тычинки.
4. Найди пестик. Рассмотр его в лупу. Это всё, что теперь осталось от цветка. Большинство пестиков тонкие, а в нижней части – расширенные, потому что там находится завязь, в которой хранятся семяпочки.
5. Попроси родителей помочь тебе осторожно разрезать пестик вдоль.
6. Рассмотр в лупу разрезанный пестик и найди семяпочку. Обычно формой и размером она напоминает маленькое семечко, но, как правило, белого или зелёного цвета. В завязи пестика может быть не одна семяпочка, а несколько.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



7. Если есть возможность, сравни семяпочки со зрелыми семенами растений того же вида.

Если у тебя есть возможность сорвать во дворе или в саду другие цветы, препарируй их тоже. У некоторых из них отдельные части могут быть настолько маленькими, что их трудно обнаружить и определить. Но всё же постарайся сделать это, используя лупу с большим увеличением.

Сравни и сопоставь репродуктивные органы различных цветков.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Как выглядят лепестки у цветка, который ты препарировал?
- Сколько семяпочек ты нашёл в каждом из препарированных цветков?
- Помогли ли тебе знания, полученные из этой книги, узнать все части цветка?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Если посадить в землю семяпочки, вырастут ли из них новые растения?
- Почему семена внешне отличаются от семяпочки?



ПРЕПАРИРОВАНИЕ СЛОЖНОЦВЕТНЫХ

У каждой таксономической группы растений есть свои особенности. Тебе известно, какие черты отличают цветки семейства сложноцветных от других групп. Прежде чем приступить к работе, вспомни, что такое соцветие, как устроена корзинка – соцветие сложноцветных растений, чем трубчатые цветки отличаются от язычковых.

Цель: препарировать сложноцветный цветок и посмотреть, как он устроен.

Необходимые материалы: сложноцветный цветок (подсолнух, астра, хризантема или др.), острый нож, пинцет, лупа.

Ход работы

1. Внимательно изучи головку соцветия. Исследуй при помощи лупы все разновидности цветков, найди между ними сходство и отличия. Выясни, как цветы прикрепляются к стеблю.
2. Аккуратно удали язычковые цветки, располагающиеся по краю корзинки. Старайся удалять их целиком. Изучи один из этих цветков. Попробуй определить каждую из его частей. Используй лупу, чтобы лучше видеть все мелкие части.
3. Удали несколько трубчатых цветков. Рассмотрю один из них в лупу. Можешь ли ты определить все его части?
4. Изучи, на чём держится корзинка. Её блюдцевидное, разросшееся основание называют **ложем соцветия**. Посмотри, как цветки обеих разновидностей связаны с ложем соцветия.
5. Под ложем соцветия находятся **прицветники** – специальные листики зелёного цвета, из пазух которых растёт соцветие. Их иногда можно принять за чашелистики. По расположению прицветников специалисты могут определить вид сложноцветного растения.

Вопросы

- Чем отличаются сложноцветные от других цветов, которые ты препарировал?
- А что у них общего?



ЭТО ИНТЕРЕСНО!

**РОЗА ПАХНЕТ РОЗОЙ,
ХОТЬ РОЗОЙ
НАЗОВИ ЕЁ,
ХОТЬ НЕТ**

Каждый цветок по-своему красив и неповторим. Есть среди них такие, перед которыми трудно не замереть в восхищении. Но если спросить: «Какой цветок самый красивый?» – большинство людей уверенно ответит: «Роза!»

Существует несколько тысяч сортов и гибридов роз. Все они выведены искусственно из дикорастущего шиповника. Каждый сорт был получен в результате длительной селекции, путём многократных скрещиваний и отбора. О том, как люди выводят новые породы и сорта, ты можешь узнать из пособия «Мир экосистем» (урок 26).

Человек любит розы и выращивает их на протяжении многих веков. Известно, что в Китае эти цветы культивируют более 3000 лет. Там найдены книги о разведении роз, датированные 500 годом до Р.Х. Выращивали их и в Древней Греции. Античный естествоиспытатель Теофраст в 300 г. до Р.Х. описал в своих трудах розы с 15, 20 и даже 100 лепестками.

Даже в Древнем Риме, хотя там в садах старались выращивать только полезные растения, были известны как минимум 10 сортов роз. Римляне применяли их в медицине, использовали в парфюмерии в качестве источника аромата, а лепестками усыпали друг друга на праздниках (как мы делаем это с конфетти). Многие знатные люди создавали большие общественные розарии, чтобы все желающие могли наслаждаться этими прекрасными цветами. На острове Самос во время римского владычества два раза в год проводился фестиваль «Розалии», где представлялись новые сорта дамасских роз.

После падения Римской империи популярность роз уменьшилась. Впрочем, их продолжали выращивать – и прежде всего в монастырях. С наступлением эпохи Возрождения любовь к розам вновь стала повсеместной.

В 1400 году в Англии розы двух разных цветов символизировали две ветви династии Плантагенетов, которые претен-



довали на трон. Семью Ланкастеров символизировала алая роза, а семью Йорков – белая. Борьба за власть между этими двумя семьями, которая длилась 30 лет – с 1455 по 1485 год, – была названа «Войной Алой и Белой роз». Она завершилась победой Генриха Тюдора из рода Ланкастеров, который стал править как король Генрих VII. Чтобы прекратить распри, он объединил две семьи через брак и основал новую династию – Тюдоров, символом которой стала сдвоенная роза: белый цветок поверх алого. С того времени это традиционный национальный символ Англии.

В 1700-х годах эти цветы снова были настолько популярны, что королевская семья Франции использовала розы и ароматную розовую воду (результат водной перегонки лепестков роз) как форму денег.

В начале 1800-х годов Жозефина, жена Наполеона Бонапарта, устроила розарий к западу от Парижа, в садах замка Мальмезон. Её интересовали все экзотические растения, но особенно – розы. Это побудило многих садовников выводить новые сорта этих цветов. Розарий Мальмезона стал настоящей ботанической сокровищницей. К моменту кончины Жозефины в 1814 году её коллекция насчитывала 250 сортов роз.

История современных садовых роз началась в 1867 году, после выведения первого чайногибридного сорта «Ля Франс». До этого все другие сорта цвели либо один раз за сезон, либо дважды – но второе цветение было очень слабым. И только благодаря появлению чайногибридного сорта мы можем сейчас любоваться цветением роз с мая по сентябрь, или даже по декабрь, а в тёплых странах – круглогодично.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



урок 24

ПЛОДЫ

«По плодам их узнаете»



СЛОВАРЬ:

- простой плод
- сложный плод
- соплодие

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- сочные плоды
- сухие плоды
- костянка
- ягода
- яблоко
- тыква
- гранатина
- гесперидий
- орех
- боб
- зерно



Чем простой плод отличается от соплодия?

Что тебе приходит в голову, когда ты слышишь слово *плод*? Ты вспоминаешь апельсины, яблоки и бананы? Об этом же подумало бы большинство людей. Но что такое плод с точки зрения ботаники?

Плодом называется та часть цветка, которая – после того, как лепестки опадут – увеличивается в размерах и набухает, окружая семена. Это означает, что плодами являются не только фрукты и ягоды, но и огурцы, и грецкие орехи, и семечки подсолнуха. Стручки, которые созревают на горохе, фасоли, акации, – это тоже плоды.

Плод нужен для того, чтобы помочь семенам распространиться на новые территории. Чуть раньше, на 10-м уроке, ты узнал, какими способами распространяются семена различных растений. Помнишь?

Когда семена попадают туда, где могут прорасти, роль плодов заканчивается. Они выполнили свою миссию – и после этого, как правило, засыхают или гнивают. При этом семена остаются в почве, где из них могут проклюнуться новые растения.

Теперь тебе известен весь *жизненный цикл* растений. Он начинается с семян. При благоприятных условиях семена прорастают, из них появляются корни и стебель. Затем на стебле вырастают листья. Они начинают вырабатывать питательные вещества, необходимые для дальнейшего роста всего организма. Когда растение достаточно окрепнет, на нём появляются цветки, которые привлекают насекомых: те переносят пыльцу с одного цветка на другой, чтобы в них смогли зародиться новые семена. Наконец, плоды, окружающие семена, помогают им распространиться на новые территории, чтобы там могло прорасти новое поколение растений.

Разве не удивительно продуман Господом *жизненный цикл* растений?



- Назови десять плодов.
• Для чего растениям нужны плоды?
• Опиши жизненный цикл растений.



Как только в цветке произошло опыление, и семяпочка оплодотворилась – функция лепестков оказывается выполненной. Поэтому они засыхают и опадают. Теперь приходит время работы завязи. Поскольку в ней начинают созревать семена, она набухает, увеличивается и созревает. Так образуется плод.

Обычно люди называют плодами фрукты, которыми любят лакомиться на десерт: яблоки, персики, абрикосы, апельсины, бананы... Всё это, действительно, плоды. Но этим их список далеко не исчерпывается. С точки зрения биологии плодом считается всё, что является результатом созревания завязи цветка. Поэтому огурец, грецкий орех и бобовый стручок – тоже плоды. Обрати внимание: само определение плода указывает, что они образуются только у цветковых (покрытосеменных) растений.

Большинство плодов являются простыми плодами. **Простой плод** образуется из обычного цветка, у которого один пестик и, соответственно, одна завязь. Примерами простых плодов являются апельсины, виноград, помидоры, персики, вишни, маслины и т.д.



Клубника

У некоторых простых плодов внутри содержится только одно семя, у других – несколько. Но встречаются и другие разновидности плодов. **Сложный плод** образуется из цветка, у которого несколько пестиков. Наиболее известными сложными плодами являются клубника, ежевика и малина. Каждое маленькое семя на наружной поверхности клубники образуется из разных завязей внутри одного цветка. Из этих отдельных завязей получается одна ягодка.

Третья разновидность плодов – это **соплодие**. Оно возникает, когда плоды, образовавшиеся из нескольких цветков, расположенных близко друг к другу (*соцветия*), срастаются вместе. В результате мы воспринимаем их как один плод, хотя на самом деле их много. Наиболее распространёнными примерами соплодий являются виноград, шелковица, инжир, ананас.

Относительно инжира наиболее трудно поверить, что это соцветие: ведь поверхность его «плода» совершенно ровная и гладкая! Дело в том, что мякоть инжира и покрывающая её кожица – это сильно разросшееся цветоложе.



Яблоко



Соплодие шелковицы чёрной

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ

Оно образует закрытый «мешочек», внутри которого и находятся маленькие плоды. Их легко спутать с семенами, но это полноценные плоды, каждый из которых развился из одного крошечного цветочка.

На 10-м уроке ты изучал распространение семян в природе. Поэтому тебе понятно, что именно в этом состоит основная задача зрелых плодов в жизни растения. Когда семена рассеяны, функция плодов выполнена, и они засыхают или гнивают. На этом завершается жизненный цикл растения и закладывается начало жизни следующего поколения.



Соплодие и маленькие плоды инжира (внутри мякоти)

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Поскольку каждое семя клубники образуется из отдельного пестика, многие ботаники считают правильным говорить об этих семенах как об истинных плодах, которые представляют собой крошечные орешки. При этом весь *сложный* плод называют не ягодой, а *ложной* ягодой. Это же относится к землянике, шиповнику и некоторым другим растениям.

ющего поколения.

Зная четыре основных органа цветковых растений, можно лучше понять их жизненный цикл. Он начинается с семени, которое при благоприятных условиях прорастает, выбрасывает стебель и развивается. Питательные вещества, необходимые для роста, образуются в листьях в результате фотосинтеза. Когда растение достаточно окрепло, на нём появляются цветы, которые привлекают опылителей. После опыления образуются новые семена, которые распространяются при помощи плодов, — и цикл повторяется.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОДОВ

Цель: изучить три разновидности плодов.

Необходимые материалы: яблоко, клубника, ананас, острый нож.

Ход работы

Яблоко

1. Внимательно изучи яблоко снаружи, а затем **осторожно** разрежь его пополам.
2. Обрати внимание на внешний слой мясистой части, которую мы едим.
3. Затем посмотри на плёнчатый слой вокруг семян.

Яблоко — это простой плод, который развивается из одного цветка с одним пестиком. Многосемянный нераскрывающийся плод с мясистым наружным слоем и плёнчатым, похожим на бумагу внутренним слоем так и называется — **яблоко**. Именно так в биологии определяется тип плодов не только яблони, но и ряда других растений: груши, айвы, боярышника, рябины и т.д.

Клубника

1. Внимательно изучи ягоду клубники. Каждое семечко, которое ты видишь на её поверхности, произошло от отдельного пестика внутри одного цветка. Это — **сложный** плод.



2. **Аккуратно разрежь** клубнику пополам от основания до верхушки. Обрати внимание на центральную часть плода. Это – разросшееся *цветоложе*, часть цветка, к которой крепились пестики.

Ананас

1. Внимательно изучи ананас. Каждый его ромбовидный фрагмент – это отдельный плод, образовавшийся из отдельного цветка.
2. **Аккуратно разрежь** ананас пополам. Обрати внимание на центральную часть, где отдельные плоды сливаются в одно целое.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?** • В чём заключается функция плода?
• Назови три разновидности плодов.
■ • Как образуются плоды каждой из этих разновидностей?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?** • Какие плоды у пшеницы?
• Какая разновидность плодов наиболее распространена?
■ • Почему биологи считают зелёный перец плодом?



ТИПЫ ПЛОДОВ

Большинство плодов, существующих в природе, – это простые плоды. Все их можно разделить на две группы по консистенции оболочки, окружающей семена и образующей внешний вид и форму плода. Если плод толстый, мясистый, он называется **сочным плодом**. Это то, что мы обычно называем *фруктами*: смородина, яблоко, груша, арбуз. Но есть и *овощи* с сочными плодами: помидор, кабачок, тыква. Если же у плода вместо мясистого слоя – засохшее покрытие, они, что совершенно логично, называются **сухими плодами**: это мак, фасоль, пшеница, жёлудь и т.д.

Внутри каждой из этих групп тоже выделяют различные типы плодов.



Помидор – тип плода
ягода

Сочные плоды делятся на несколько основных типов. Если у плода имеется наружный мясистый слой и только одно семя с твёрдым покрытием в центре, то его называют **костянкой**. Можешь назвать фрукты с одной твёрдой косточкой внутри? Персики, сливы, черешни, вишни, оливки, кокосы – это всё костянки.

Сочные плоды с большим количеством семян называются **ягодами**. Говоря о ягодах, ты наверняка вспомнишь о клубнике и малине. Но с точки зрения ботаники они сюда не относятся, потому что это сложные, а не простые плоды. Что же тогда, согласно этому определению, относится к ягодам? Смородина, крыжовник, хурма. А ещё, как ни странно это звучит, банан, авокадо, киви.



Вишня – тип плода
костянка



Груша – тип
плода
яблоко



Гранат – тип плода
гранатина



Пекан – тип плода
орех



Пшеница – тип плода
зерно

Но фруктами дело не ограничивается: многие овощи – это тоже ягоды! Например, помидор, сладкий перец, баклажан и др. Плоды картофеля – это тоже ягоды; но нам они практически незнакомы, потому что собираем и едим мы не их (для человека они ядовиты!), а подземные побеги – клубни.

Третий тип сочных плодов называется **яблоки**. У них имеется похожее на бумагу внутреннее ядро, окружающее семена, и тонкая, но плотная кожица поверх мясистого слоя. Плоды данного типа, кроме собственно яблок, – это груша, рябина, боярышник и др.

Ещё один тип плодов – это **тыквина**. Помимо тыквы, о которой ты сразу подумал, к этой группе относятся огурцы, кабачки, дыни и т.д. Тыквина и ягода весьма похожи по строению. Однако у тыквины внутри больше семян, и она способна достигать крупных размеров. Ещё у тыквины сочный внутренний слой, мясистый средний и, как правило, твёрдый наружный.

По названию следующего типа – **гранатина** – легко догадаться, что к нему относятся плоды граната, плотно заполненные семенами с сочной и вкусной мякотью. Их плотная кожура часто трескается, и плоды раскрываются прямо на дереве.

Ещё к одному типу – **гесперидиям** – относятся хорошо знакомые тебе **цитрусовые** плоды: лимон, апельсин, мандарин. У таких плодов много семян, каждое из которых находится в отдельном гнезде («дольке»), заполненном крупными и сочными клеточками. Снаружи такие плоды гесперидии покрыты белым рыхлым слоем, а поверх него – особой кожицей, которая называется **цедра**.

Сухие плоды делятся на три основных типа. **Орехи** – это сухие плоды с твёрдой оболочкой. Таковы грецкие орехи, фундук, каштаны. А вот арахис в эту компанию не вписывается, поскольку не имеет твёрдой внешней оболочки.

Зато у арахиса есть стручок, поэтому он относится к типу бобовых.

Бобы – это сухие плоды, которые образуют стручок вокруг семян: например, горох, фасоль, акация.

Ещё один тип сухих плодов – **зёрна**. Такие плоды есть у всех злаков. Сюда относятся пшеница, кукуруза, рожь, овёс, рис, а также дикорастущие злаки – овсяница, тимopheевка, ежа, пырей и многие другие.

Другие типы сухих плодов – это **жёлуди** (у дуба, каштана), **семянки** (у подсолнуха, одуванчика), **крылатки** (у клёна, вяза, ясеня), **коробочки** (у мака, ивы, хлопчатника).



Огурец – тип плода
тыквина



Апельсин – тип плода
гесперидий



Горох – тип плода **боб**



СРОК ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ

Однолетние, двулетние, многолетние

урок 25



СЛОВАРЬ:

- однолетние
- двулетние
- многолетние

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- эфемеры
- эфемероиды

Какой жизненный цикл дан различным растениям?



Практически все растения проходят тот жизненный цикл, который ты изучил. Но не все они растут и созревают с одинаковой скоростью.

Жизненный цикл некоторых растений проходит очень быстро. Он может полностью завершиться за несколько месяцев. Семечко начинает прорастать весной, летом образуются цветы, а осенью созревают семена, после чего растение засыхает. Такие растения называются **однолетними** (хотя на самом деле они живут меньше, чем год). Таковы календула, петунии, подсолнух, многие травы.

Другим растениям, для того чтобы завершить жизненный цикл, требуется два года. В течение первого у них вырастают стебли и листья; затем эти растения отдыхают зимой, а на второй год у них образуются цветы и созревают плоды с семенами. К ним относятся петрушка, капуста, морковь и др.

И, наконец, есть растения, которые продолжают расти из года в год. Они называются **многолетними**. Может пройти 20–30 лет (как, например, у дуба), прежде чем у них появятся цветки и семена. Когда многолетние растения становятся достаточно большими и зрелыми, цветки и семена начинают появляться на них ежегодно. К многолетним растениям относятся часть трав, а также деревья и кусты.

Независимо от того, с какой скоростью проходит жизненный цикл растений, в результате него образуются семена, которые дадут начало большому числу новых растений. А значит, количество растений будет постоянно увеличиваться. Правда ведь, это здорово?



- Сколько времени нужно однолетним растениям, чтобы завершить свой жизненный цикл?
- • Как двулетние растения распределяют своё время?
- Какие растения растут в течение многих лет?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





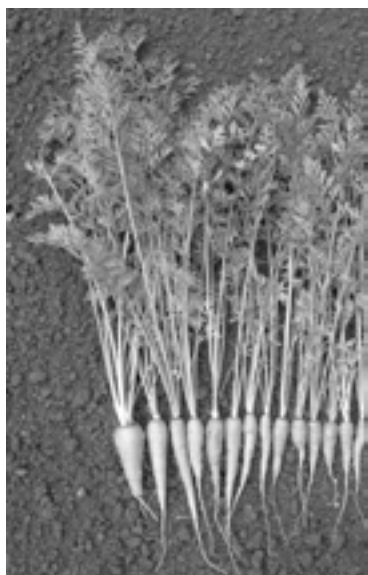
Каждую весну питомники, рынки и даже полки в супермаркетах завалены цветковыми растениями. И каждый год весной люди покупают их, чтобы посадить в саду или в цветочные горшки. Почему ежегодно повторяется этот «ритуал»? Зачем каждый год нужно покупать новые растения? Дело в том, что у растений бывает разная про-

должительность жизненного цикла.

Однолетние растения живут в течение только одного *вегетационного периода*. Именно их рассаду чаще всего продают весной. Однолетние вырастают из семян в зрелые растения, цветут и дают семена на протяжении всего нескольких месяцев. В конце лета или осенью, после созревания семян, они увядают окончательно. Поэтому для того, чтобы в доме или в саду снова были такие же красивые цветы, весной следующего года их снова придётся купить – или посадить семена, если успели их собрать. Однолетними бывают только травянистые растения.



Однолетнее растение: цветная капуста



Двулетнее растение: морковь

Популярные однолетние растения – это петунии, бархатцы, циннии, горох, цветная капуста, укроп. Большинство зерновых и бобовых культур также относятся к однолетним. Горох, фасоль, пшеница, рожь, кукуруза завершают свою жизнь за один вегетационный период. Семена большинства сельскохозяйственных культур сажают весной, а осенью собирают урожай. Бог предназначает однолетние культуры в пищу всем людям, даже тем, кто живёт в условиях сурового климата, не позволяющего выращивать растения круглый год.

Некоторые травянистые растения не завершают жизненный цикл за один сезон. Для того чтобы произвести семена, им требуется два года. Такие растения называются **двулетними**. В течение первого сезона они развиваются и запасают питательные вещества в корнях, стеблях или листьях. Эти вещества растения использует, пробудившись от зимнего покоя на следующий год,

чтобы произвести цветки и, в конечном итоге, семена.

К двулетним растениям относятся петрушка, сельдерей, морковь, свёкла, капуста. Обычно люди собирают эти двулетние растения после первого года развития и используют в пищу те их части, в которых хранятся питательные вещества. Поэтому мы редко видим, как они цветут. Но если оставить морковку на зиму в земле, то на второй год можно будет увидеть её цветы и получить семена, необходимые для воспроизводства новых растений.

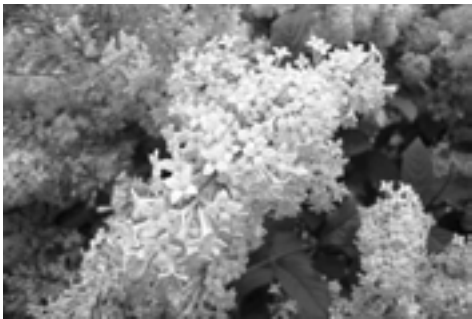
Наконец, многие растения продолжают расти в течение многих лет. Они так и называются: **много-**



Многолетнее растение: крокус



летние. Достигнув зрелого возраста (а это может произойти и спустя 20–30 лет после прорастания, как, например, у дуба), многолетники начинают ежегодно производить цветки и семена. В зимнее время многие из этих растений отдыхают; может даже показаться, что они умерли. Но весной их рост возобновляется из корней и стеблей. Так, ранней весной появляются подснежники, примулы, крокусы, за ними – тюльпаны, пионы, лилии. А в тропиках, где нет холодов и сухих сезонов, наземные части многолетних трав существуют постоянно, разрастаются и могут достигать внушительных размеров.



Многолетнее растение: сирень

Все кусты и деревья являются многолетними растениями.



Я ЗНАЮ 5 НАЗВАНИЙ...

... трав:

- анис
- мята
- укроп
- шалфей
- тархун

... цветов:

- тюльпан
- пион
- подснежник
- роза
- лилия

... кустов:

- жасмин
- шиповник
- смородина
- ежевика
- гортензия

... деревьев:

- акация
- липа
- вишня
- ясень
- секвойядендрон

Среди букв найди названия представителей различных жизненных форм растений: пяти трав, пяти цветов, пяти кустов и пяти деревьев. Слова расположены по горизонтали и по вертикали, они могут пересекаться друг с другом.

П	О	Д	С	Н	Е	Ж	Н	И	К	Е	В	Ы	М
Ц	Й	У	К	Е	Н	А	Г	У	Ш	З	Ф	Ы	Я
В	Ы	В	А	П	Р	С	О	К	Л	Д	П	Ж	Т
Б	Ш	Я	Ч	В	С	М	О	Р	О	Д	И	Н	А
Г	И	С	Ч	И	Д	И	М	О	И	Т	О	Ь	Б
О	П	П	Ю	Ш	Й	Н	Т	П	М	И	Н	Т	Ч
Р	О	З	А	Н	Ц	Щ	Ю	К	Б	Ю	Ц	У	К
Т	В	Ц	К	Я	В	П	Л	Ш	А	Л	Ф	Е	Й
Е	Н	У	А	З	А	Р	Ь	Я	Е	Н	Г	Ш	З
Н	И	К	Ц	Х	Л	И	П	А	Ф	Я	Ы	В	Т
З	К	Е	И	Ф	И	О	А	Н	И	С	Р	О	А
И	Ы	Н	Я	Ы	Л	Л	Н	Ч	А	Е	Л	Д	Р
Я	Е	Ж	Е	В	И	К	А	Э	П	Н	Ж	Я	Х
З	Т	Г	Ш	Д	Я	Д	Ж	С	Щ	Ь	Ч	С	У
С	Е	К	В	О	Й	Я	Д	Е	Н	Д	Р	О	Н

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Что такое однолетнее растение?
 - Что такое двулетнее растение?
 - • Что такое многолетнее растение?
 - Почему мы редко видим цветки двулетних растений?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Почему многие люди предпочитают покупать саженцы, а не выращивать каждый год однолетние растения из семян?
 - Существуют ли многолетние растения, которые цветут только один раз в жизни?



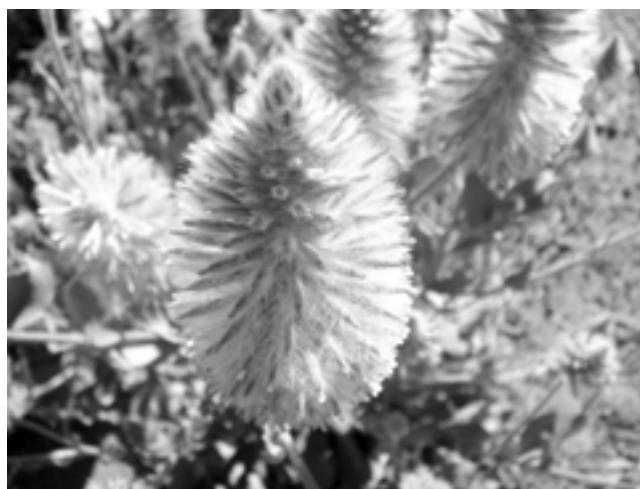
ЭФЕМЕРНЫЕ РАСТЕНИЯ

Жизненный цикл некоторых растений очень короткий. Иногда он длится всего шесть недель. Такие растения называются **эфемеры**, что означает «недолговечные», «непродолжительные». Они очень быстро растут, зацветают, производят семена, а потом умирают, и всё это за несколько недель. Как ты думаешь, зачем Бог предусмотрел для них такой короткий срок жизни?

Многие эфемеры растут в пустынях или засушливых степях, где условия выживания очень жёсткие. У этих растений семена остаются в состоянии покоя длительный период времени. Но когда идёт дождь, они «оживают», и растение вырастает очень быстро. В скором времени воды снова будет недостаточно, и эти травы не могли бы выжить, если бы на созревание им требовались месяцы.

В лесах часто можно встретить растения, относящиеся к другой группе: это **эфемероиды**. Они, в отличие от эфемеров, многолетние, но их вегетативный период тоже протекает стремительно. Летом листья деревьев задерживают большую часть солнечного света, поэтому многие травы не в состоянии цвести и плодоносить в их тени. Но весной, когда листья на деревьях ещё не раскрылись, в лесу достаточно света. За это короткое время там расцветают эфемероидные растения: крокусы, пролеска, гусиный лук, адонис весенний и другие. Солнечного света будет достаточно всего несколько недель, поэтому их период развития очень короткий. К моменту, когда ветки деревьев покроются листвой, эфемероиды уже распространят свои семена. После этого их наземная часть засыхает, а корень остаётся жить, ожидая следующего года.

Некоторые эфемерные растения могут произвести за одно лето несколько поколений (например, мокрец, или звёздчатка). Как правило, такие растения считаются сорняками и очень сильно докучают фермерам, которые не успевают их выпалывать.



Эфемер *Ptilotus exaltatus* растёт в пустынях Австралии



часть 6

ОСОБЫЕ СПОСОБНОСТИ РАСТЕНИЙ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Специфика вегетативного размножения
- Реакции растений на окружающую среду
- Приспособленность к экстремальным условиям
- Взаимодействие растений
- Причина плотоядности у растений

ТЕМЫ УРОКОВ

- урок 26. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ.. 152
- урок 27. ТРОПИЗМЫ 157
- урок 28. СПОСОБЫ ВЫЖИВАНИЯ 161
- урок 29. ПАРАЗИТЫ И ПАССАЖИРЫ 165
- урок 30. ПЛОТОЯДНЫЕ РАСТЕНИЯ..... 169



урок 26

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

Из одного — несколько



СЛОВАРЬ:

- вегетативное размножение
- столон
- корневище
- детки
- меристема

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- клонирование
- прививка
- подвой
- привой
- черенки
- генетическая модификация
- генетически модифицированные организмы (ГМО)

Как растение может размножаться без семян?



Как появляются новые растения? Странный вопрос! Конечно же, из семян. Мы же на протяжении нескольких уроков подробно разбирали эту тему... Действительно: цветковые растения размножаются семенами, которые появляются после опыления цветков. Однако многие из них способны размножаться и совершенно иным способом: их отдельные части начинают расти и превращаются в новое растение, которое отделяется от своего «родителя» и начинает жить самостоятельно. Этот процесс называется **вегетативным размножением**.

Тебе когда-нибудь приходилось видеть побеги клубники? Это особые стебли, которые пускают в землю корни и дают начало новым растениям.

Картофель и некоторые другие растения тоже размножаются с помощью специальных побегов, но таких, которые растут под землёй. Многие из этих растений также производят и семена, но им быстрее и проще размножаться *вегетативно*.

Тюльпаны размножаются семенами гораздо реже, чем луковицами. Новые луковицы вырастают на уже существующих, которые находятся под землёй.

Другие растения — например, плющ, ива, многие садовые деревья — могут вырасти из одной веточки. Если отрезать её от растения и поставить в воду, у неё вырастают корни. После этого веточку можно посадить в землю, и из неё будет развиваться новое растение.

Люди часто используют вегетативное размножение растений в своих цветниках, садах и огородах. Такой способ получения потомства требует более коротких сроков, чем проращивание семян.



- Как, кроме образования семян, могут размножаться растения?
 • Как появляются новые растения клубники?
 • Как появляются новые тюльпаны?
 • Как новое растение может образоваться из отрезанной ветки?



Ты изучил, как растения размножаются путём опыления и последующего созревания семян, из которых затем вырастает новое поколение. При таком способе размножения потомство соединяет в себе особенности и свойства двух разных растений: того, откуда была взята пыльца, и того, которому принадлежала семязпочка. Ведь семя развилось из этих двух клеток, соединившихся вместе.

Вместе с тем многие растительные организмы способны размножаться и другим путём. Из взятого от них небольшого кусочка могут вырастать новые растения! Этот процесс называется **вегетативным размножением**. При этом лишь определённые части (у разных растений разные) годятся для выращивания новых растений из старых.

В одних случаях происходит укоренение стебля. Некоторые растения выпускают для этого особый ползучий побег, называемый **столо́н**. В тех местах, которыми он касается почвы, появляются корешки, а также почки, из которых затем вырастают новые растения. Таков, в частности, основной способ возникновения новых кустов клубники.

Другие многолетние травы и кустарники имеют **корневища** — специальные побеги, растущие под землёй, которые тоже дают жизнь новым растениям. К числу таких побегов относятся и *клубни*. Ты ведь помнишь, что клубень — это не корень, а видоизменённый стебель? Картошка, которую ты чистишь, когда помогаешь маме готовить еду, — это и есть клубень картофеля. Ты видел когда-нибудь проросшую картофелину? На ней появляются белые выросты — «глазки». В пищу они не годятся, а вот для выращивания картошки — в самый раз! «Глазки» — это и есть маленькие новые растения, произведённые вегетативным способом. Если разрезать клубень так, чтобы на каждом кусочке оказалось по глазку, то каждый из них выпустит корни и стебли.

Многие растения, цветущие ранней весной — например тюльпаны или крокусы, — размножаются *луковицами*. В пазухах между чешуйками, покрывающими луковицу, находятся почки, из которых развиваются надземные побеги. Но иногда из такой почки образуется маленькая новая луковица. Такие дочерние луковицы называются **детки**.

Органами вегетативного размножения могут быть и корни. Растения, на корнях которых образуются побеги, затем отделяющиеся и становящиеся самостоятельными организмами, — это осина, ольха, малина, калина, осот и др.

Растения могут пустить корни и из отрезанного кусочка стебля. Например, ветки многих деревьев, если их поставить в воду, прорастают. После этого их можно аккуратно высадить в почву. Так же размножают и многие комнатные растения: про-



Лапчатка гусиная

ВВЕДЕНИЕ
1
В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3
И СТЕБЛИ

4
ЛИСТЬЯ

5
ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6
РАСТЕНИЙ

7
НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Картофель стал первым пищевым продуктом, выращенным в космосе. В 1995 году на шаттле «Колумбия» ростки картофеля были доставлены в космос.

ращивают срезанный отросток в стакане с водой, а затем пересаживают в цветочный горшок.

И даже один-единственный лист может дать начало новому растению — хотя и далеко не каждому. В природе листьями размножаются сердечник луговой, каланхоэ и некоторые другие травы. Среди комнатных растений прорастают поставленные в воду или помещённые основанием в землю листья узамбарской фиалки.

Но почему так происходит? Каким образом часть растения вдруг разрастается в целое? У растений есть ткань, которая всегда остается молодой и производит путём деления всё новые и новые клетки. Эта ткань называется **меристема**. Она имеется на кончиках корней, на верхушках побегов и в местах соединения листа со стеблем, а также в камбии. Если в отделённом от материнского растения кусочке остаётся меристема, он сохраняет способность к росту.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Корни, листья, кусочки стебля могут дать жизнь новому растению, но их основное предназначение всё же состоит в другом. А вот клубни и луковицы — это специальные органы вегетативного размножения. Поэтому их называют *вегетативными диаспорами* (вспомни 10-й урок).

Самое удивительное здесь то, что клетки из какой-либо одной части растения (например, из листа) превращаются в клетки других частей — корней и стебля. Дело в том, что клетки меристемы способны изменять свои функции и принимать на себя новые роли. Вот почему один-единственный листик может при благоприятных условиях вырасти в новое растение.

Способность растений к вегетативному размножению издавна используется садоводами и цветоводами. В этом случае новые растения появляются гораздо быстрее, чем при размножении семенами. Например, многие лилии не цветут в течение семи лет после прорастания семян. Но те же сорта, выращен-

ные из луковиц, зацветают уже через один-два года. Ещё важнее, что при вегетативном размножении фрукты и овощи сохраняют все свои качества, а у растений, выращенных из семян, могут проявиться совершенно неожиданные свойства.

Вегетативным способом люди размножают розы, гвоздики, тюльпаны и множество других декоративных растений. Яблони и некоторые другие плодовые деревья также выращиваются обычно без помощи семян. А некоторые культурные растения (то есть выведенные человеком в процессе *селекции*) вообще не способны размножаться иначе: например, окультуренные бананы, апельсины, бескосточковые сорта винограда.



Ирис принадлежит к числу растений, которые, помимо семян, размножаются корневищем



Детки узамбарской фиалки, появившиеся возле её помещённого в почву листа





ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Цель: вырастить новое растение картофеля, не используя семена.

Необходимые материалы: клубень картофеля с «глазками», нож, почва, банка.

Ход работы

1. Аккуратно вырежи кусочек картофеля вокруг «глазка» так, чтобы его не повредить.
2. Посади этот кусочек в банку с почвой на глубину 4–5 см.
3. Регулярно увлажняй почву в банке, но не заливай её слишком сильно.
4. Через 10–14 дней ты увидишь, как из кусочка клубня прорастёт новое растение.



СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Назови различные способы вегетативного размножения растений.
 - Что такое меристема?
 - • В чём состоит удивительная особенность меристемы?
 - Почему люди часто используют вегетативное размножение растений?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?
- Будет ли новое растение, выращенное вегетативным способом, абсолютно идентично старому?



КЛОНИРОВАНИЕ РАСТЕНИЙ

Большинство растений размножаются *половым путём*, когда пыльца сливается с семяпочкой, чтобы образовались семена. В этом случае ДНК одного растения соединяется с ДНК другого — и получившееся семя обладает уникальной ДНК, представляющей собой комбинацию родительских молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты. Бог создал этот путь воспроизведения растений, чтобы возникающие время от времени «поломки» ДНК не передавались следующему поколению.

Когда растения размножаются вегетативно, новое поколение имеет точно такую же ДНК, как и его родитель. Когда прорастают побеги клубники или земляники, все новые растения будут иметь одинаковые ДНК. Растение, выросшее из «глазка» картофеля, обладает таким же ДНК, что и картофель, откуда этот «глазок» был взят. Это означает, что вегетативное размножение является одной из форм клонирования.

Клонирование — это способ воспроизводства, при котором потомство имеет ту же ДНК, что и родительский организм. В последние два десятилетия интерес многих людей привлекает разрабатываемая технология получения в лабораториях клонированных животных. Вокруг этого возникают горячие споры и осуждения. Но для тех, кто имеет дело с растениями, ничего нового в этой идее нет.

На языке садоводов клон — это все растения, полученные вегетативным размножением от общего предка. Выращивая узамбарскую фиалку из её листа или картофель из «детки», мы клонируем их.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7



Один из часто используемых методов вегетативного размножения в сельском хозяйстве — это воспроизведение плодовых деревьев. Хотя при половом размножении плоды получаются более здоровыми, но они все имеют различные ДНК. Это хорошо для дикой природы. Но люди хотят, чтобы яблоки голден всегда имели сладкий вкус яблока голден, а не были через одно кислыми, как плоды дикой яблони. Поэтому коммерческие производители используют вегетативное размножение, чтобы получить клон дерева, плоды которого имеют желаемые свойства.



Наиболее распространённая форма вегетативного размножения, используемая для получения новых плодовых деревьев, — это **прививка**, способ размножения путём объединения частей нескольких растений.

Первый этап прививки — это выращивание подвоя — растения, от которого будут использованы корни и часть стебля. Иногда для подвоя берут деревья, выращенные из семян, или же дикорастущие. Подвой выбирается так, чтобы он был устойчивым к внешним условиям и мог поддерживать прививаемое на него растение; его способность плодоносить не имеет значения.

Подготовив подвой, берут стебель или почку, называемую **привой**, срезанную с дерева с желаемыми свой-

ствами. На привое и подвое делают надрезы. После этого подвой вкладывается в надрез привоя, а место соединения плотно обматывается тканью или заливается воском. В результате клетки камбия обоих растений соединяются и начинают расти вместе. На этом процесс прививки завершается. Плоды, которые принесёт привитое дерево, будут идентичны плодам дерева, откуда был взят привой.

Другой способ искусственного размножения растений — это **размножение черенками**. Побег (молодой стебель) растения отрезают и помещают в специально подготовленную почву. Получившийся **черенок** укореняется и становится самостоятельным растением, хромосомы которого содержат в точности такую же информацию, что и у растения, откуда этот черенок был взят.

Однако порой бывает желательно, чтобы получившиеся растения отличались от материнского (например, чтобы они утратили какие-то нежелательные свойства). Для этого учёные научились целенаправленно изменять мельчайшие составные части ДНК — гены. При этом у новых растений возникают новые свойства, нужные людям. Такая методика называется **генетической модификацией**. Она возникла совсем недавно. Растения, получившиеся в результате изменения генов в ДНК, называются **генетически модифицированными организмами**, сокращённо — **ГМО**.

Собери дополнительную информацию и ответь на следующие вопросы.

- Как осуществляется генетическая модификация?
- Какие продукты с ГМО можно купить в магазинах?
- Какие споры ведутся вокруг этой интереснейшей области науки?

Поделись с родителями и одноклассниками тем, что ты узнал в ходе этого исследования.



На этом уже достаточно старом дереве хорошо видна граница между привоем и подвоем



ТРОПИЗМЫ

Реакции у растений

урок 27



СЛОВАРЬ:

- тропизм
- геотропизм
- гидротропизм
- фототропизм

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- положительный тропизм
- отрицательный тропизм
- хемотропизм
- термотропизм
- тигмотропизм



В какую сторону расти?

Можно ли посеять семена так, чтобы растения выросли вверх тормашками? Нет. Бог создал растения так, что они всегда знают, в каком направлении расти корням, а в каком направлении — стеблям. Даже если перевернуть горшок с растением, его корни постепенно повернутся вниз, а стебель изогнётся и снова начнёт расти вверх. Значит, растения могут определять, где низ, а где верх.

Господь дал растениям и другие способности. Любое растение чувствует влагу. Поэтому корни всегда растут по направлению к воде, даже если она находится на глубине нескольких метров. Благодаря этой способности растения могут выжить, даже если долго нет дождей.

Растения также ощущают, где находится источник света. Листья поворачиваются в течение дня, следуя за движением солнца на небосклоне. Растения могут даже изменить направление роста, для того чтобы обогнуть препятствие, если что-то заслоняет от них солнечный свет. Ведь свет необходим им для фотосинтеза. Поэтому стебель

с листьями тянутся к Солнцу.

Эти способности (они называются **тропизмами**) Создатель даровал растениям, чтобы они могли выживать и размножаться.



- Будет ли растение расти перевёрнутым, если семена посажены «вёрхом вниз»?
- Что способны ощущать растения?
- Почему растения тянутся к свету?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





Как будет расти растение, если посадить семечко «вверх тормашками»? Вырастет ли что-то из семечка, упавшего в почву вдали от реки или другого источника воды? Как растения выживают, если что-то закрывает им свет?

Бог создал растения с такими способностями, которые позволяют им расти и выживать в изменяющихся условиях внешней среды. Эти способности учёные называют термином **тропизмы** (от греческого слова, означающего *поворот, направление*). Тропизм — это ответная реакция растения на определённые внешние условия или воздействия. Тропизмы разделяют на несколько групп, в зависимости от вида раздражителя.

Геотропизм — способность различных органов растения располагаться и расти в определённом направлении по отношению к центру Земли. Благодаря этому умению корни всегда растут вниз, а стебель — вверх, независимо от того, как было посажено семя. Растение знает, в каком направлении расти, благодаря земному притяжению — *гравитации*. Если случилось так, что растение в горшке опрокинулось и лежит на боку, то через несколько дней, отвечая на действие гравитации, корни снова начинают расти вниз, а стебли — вверх.

Гидротропизм — изгиб растущих органов растений, в особенности корней, по направлению от менее влажной среды к более влажной. Корни чувствуют воду и растут по направлению к ней. У некоторых растений, например у *ивы*, корни могут протянуться в сторону на 9 метров, чтобы достичь источника воды. Главный корень двудольных растений в поисках воды часто опускается на глубину 6–9 метров.

Фототропизм (раньше его называли *гелиотропизм*) — это изменение направления роста органов растений в зависимости от направления падающего света. Листья располагаются по отношению к солнцу так, чтобы получать на протяжении суток максимальное количество энергии, необходимой для фотосинтеза.



У этой ивы гидротропизм проявился не только у корней, но и у части ветвей

(О том, как растение это делает, рассказывалось на 17-м уроке). Если что-то заслоняет растению свет, оно будет расти так, чтобы обогнуть препятствие. Такова ответная реакция растений на уменьшение количества света.

Яркий пример гелиотропизма — это *подсолнух*. Общеизвестным считается, что он поворачивается к солнцу на протяжении всего дня. Но если ты будешь наблюдать за зрелыми растениями, у которых уже начали созревать семена, то никакого движения не увидишь. Головки спелых подсолнухов становятся тяжёлыми и уже не поворачи-



В условиях недостаточной освещённости цветков и листья максимально устремлены к окну



чиваются за солнцем (да им уже и нет в этом особой необходимости). А вот бутоны и молодые цветы в течение дня тянутся к солнечному свету, поворачиваясь с востока к западу. Если у тебя есть возможность понаблюдать весной за побегами подсолнуха, ты можешь убедиться в этом.

Творец снабдил растения способностями реагировать на окружающую



Эта пальма начинала расти в тени другого дерева (ныне уже не существующего). Чтобы выбраться к солнечному свету, она изогнула свой ствол

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Гелиотропизм (от древнегреческого слова «гелиос» — «солнце») переименовали в фототропизм (от древнегреческого слова «свет»), потому что на самом деле части растения поворачиваются не к солнцу как таковому, а в сторону максимального светового излучения. Если молодой подсолнух растёт на клумбе возле белой стены дома, которая отражает яркий солнечный свет, а между самим солнцем и цветком находится крона дерева, то подсолнух повернётся в сторону стены.

среду, чтобы увеличить их шансы на выживание. Эти способности, как и многие другие, помогающие живым организмам преодолевать трудности и опасности, были даны им ещё до грехопадения. В совершенном первозданном мире, где не было греха и смерти, не было необходимости бороться за существование. Но Господь, предвидя возможность грехопадения человека, которое поразило всю Вселенную, заложил во всё Своё творение защитные механизмы.



ТЯГА К СВЕТУ

Цель: наблюдение фототропизма.

Необходимые материалы: домашний цветок в горшочке.

Ход работы

1. Поставь домашний цветок на подоконник. Посмотри, в какую сторону повёрнуты его листья.
2. Через 2–3 дня снова посмотри на этот цветок. Ты увидишь, что все листья повернулись в сторону окна.
3. Поверни цветок на 180° и оставь так ещё на 2–3 дня.
4. Посмотрев на него снова, ты обнаружишь, что все листки снова повёрнуты к окну.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?** • Что такое геотропизм?
■ • Что такое гидротропизм?
■ • Что такое фототропизм?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?** • Почему тропизмы иногда называют «техникой выживания» растений?
■ • Где нежелательно сажать такие «водоищущие» растения, как ива?

ВВЕДЕНИЕ
1
В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3
И СТЕБЛИ

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
5
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6
РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7
РАСТЕНИЯ



ДРУГИЕ ТРОПИЗМЫ

Как ты уже знаешь, тропизмы — это ответные реакции растений на определённые внешние стимулы. Их разделяют на два типа, в зависимости от направления движения. При **положительном тропизме** растение стремится в сторону стимула. В случае **отрицательного тропизма** растение или его орган растёт в противоположном от стимула направлении.

Гидротропизм — это положительный тропизм, потому что корни растут по направлению к воде. Однако у плесневых грибков существует и отрицательный гидротропизм: их плодовые тела направлены в сторону от влаги, потому что иначе в них не вызреют споры.

Фототропизм — тоже положительный тропизм, так как листья и стебли устремляются в сторону света.

Геотропизм является положительным для корней и отрицательным для стеблей, потому что корни растут по направлению действия притяжения, а стебли — в противоположном направлении.

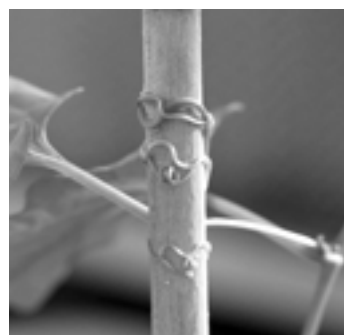
Кроме того, у некоторых растений были обнаружены и другие тропизмы.

Хемотропизм — это ответная реакция растения на содержание химических веществ. У многих растений положительный хемотропизм является частью процесса опыления. Завязь выделяет особые химические вещества, благодаря которым *пыльцевые трубки* растут по направлению к семязпочке, а не в другие стороны. В результате этого процесс опыления завершается успешно. Другой пример хемотропизма: корни в некоторых случаях могут расти в сторону наибольшего содержания в земле минеральных веществ.

Термотропизм — это ответная реакция на холод или тепло. Когда вокруг холодно, листья некоторых растений скручиваются. Это отрицательный тропизм: поверхность листа стремится удалиться от воздействия холодного воздуха. У некоторых растений корни реагируют на тепло. Если почва под растением нагревается, они начинают расти в сторону тепла, — однако когда становится слишком жарко, поворачивают в другом направлении.



Ещё один пример тигмотропизма: сложные листья мимозы стыдливой быстро свёртываются, если к ним прикоснуться



Усик фасоли

У некоторых растений наблюдается **тигмотропизм** — реакция на прикосновение. Положительный тигмотропизм свойственен усикам вьющихся растений. Они начинают сворачиваться в направлении происшедшего контакта и в результате обвиваются вокруг твёрдых предметов, к которым прикасаются. А вот корням обычно присущ отрицательный тигмотропизм: они стараются отойти от твёрдых предметов. Это помогает корням находить промежутки между комками земли и камнями, чтобы легче проникать в почву. С проявлениями тигмотропизма ты также познакомишься, когда будешь изучать плотоядные растения.

Подбери примеры, иллюстрирующие все 6 изученных видов тропизмов. Постарайся найти или нарисовать схемы, демонстрирующие их. Почитай об опытах, которые проводили учёные, по обнаружению различных тропизмов. Возможно, тебе захочется повторить эти эксперименты.



СПОСОБЫ ВЫЖИВАНИЯ

Без воды, на ветру, в холоде...

урок 28



СЛОВАРЬ:

- суккулент

Как растения выживают в суровом климате?



На Земле есть места, где почти нет воды, или дует сильный ветер, или большую часть года очень холодно. Но там можно встретить растения, которые хорошо приспособлены к такой непростой жизни.

Растения, обитающие в засушливых пустынях, устроены способными выживать, получая почти всё время очень малое количество воды. Кактусы, например, имеют игольчатые, а не широкие листья, через которые вода активно испарялась бы, уходя в воздух. Через иголки испарение почти не происходит. А у пустынных растений с широкими листьями (таких, как алоэ) они покрыты пушинками или воском: это тоже мешает воде испаряться.

Стебель (или ствол) у большинства пустынных растений может хранить большое количество влаги. Во время дождя он накапливает столько воды, сколько в него поместится. В результате растение оказывается способным пережить засуху до следующего дождя.

Растения, живущие на высоких горных склонах, должны уметь выживать при сильном ветре и низкой температуре. Здешние обитатели — маленького размера; благодаря этому им легче сопротивляться ветру. Кроме того, они растут близко друг к другу, чтобы лучше сохранять тепло зимой.

Этими же свойствами снабжены кустарники и травы, произрастающие в приполярных зонах. Кроме того, их листья покрыты мелкими «ворсинками», как и у растений пустыни. Но здесь задача ворсинок — не мешать испарению, а сохранять тепло.

Ты видишь, что растения, обитающие в суровых условиях, получили от Творца возможности различными способами поддерживать свой жизненный цикл, несмотря на все испытания.



- Как растения выживают в засушливых местностях?
- Как растения выживают высоко в горах?
- Как растения выживают на приполярных территориях?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





Растения можно встретить практически в любом уголке мира. Однако не везде климат способствует их росту. Где-то слишком мало, а где-то слишком много воды. Где-то очень холодно или, наоборот, очень жарко. Но Бог создал растения, которые могут расти даже в этих неблагоприятных условиях: они снабжены особыми приспособ-

лениями, помогающими им выжить в суровом климате.

В засушливых пустынях и степях, где очень мало воды, растения приспособлены собирать и накапливать любую влагу, чтобы потом максимально долго её использовать. Такие растения, имеющие специальные ткани для запаса воды, называются **суккулентами**. Они могут выжить без воды несколько недель и даже месяцев.

Самые известные суккуленты — это *кактусы*. Они обеспечивают себя водными запасами в те краткие периоды, когда вода доступна — во время дождя и сразу после него. Они поглощают столько влаги, сколько поместится в их мясистых стеблях, а это немало. Некоторые из них даже способны растягиваться, чтобы больше вместились! Их поверхность ребристая (посмотри на фотографию в начале этого урока), что позволяет им при необходимости увеличиваться в объёме, не лопаясь. Кроме того, чтобы накопленная вода меньше испарялась, листья у кактуса не широкие, а игольчатые — с очень маленькой площадью поверхности. Иглы также защищают растение от животных, которые в поисках воды не прочь добыть её из растения.



Разрезанный лист алоэ показывает, как много влаги накапливает это растение



Баобаб

У других суккулентов листья широкие — как у *алоэ* и *агавы*; но у них мало дыхательных устьиц, через которые происходит потеря влаги. Кроме того, эти листья покрыты «пушком» или восковым налётом, что тоже мешает воде испаряться.

Существуют и суккуленты-деревья. Самые знаменитые из них — это *пахиподиум* (более известное его название — бутылочное дерево) и баобаб. Оба эти вида обитают в сухих африканских саваннах, а бутылочное дерево — и на склонах каменистых холмов. *Баобаб* — одно из самых удивительных деревьев на планете. Он знаменит, прежде всего, своими размерами. Если по высоте он не может тягаться с секвойями (вырастает всего до 18–25 метров), то по толщине является абсолютным рекордсменом. В 1991 году было подтверждено существование баобаба диаметром целых 54,5 м. Причём внутри этот огромный ствол очень мягкий: он перенасыщен водой, которую баобаб накапливает. Дерево старательно экономит эту воду: в засушливый период года оно сбрасывает листву, чтобы через неё не испарялась влага.

Кроме суккулентов, к жизни в засушливом климате приспособлены и другие растения. Они не запасают влагу, но у них есть приспособления, позволяющие добывать воду и минимально её расходовать. Например, у *саксаула*, *мескитового дерева* и других живущих в таких условиях кустов и деревьев (у баобабов тоже) — мощная, длинная и очень разветвлённая корневая система. В поисках влаги она



простирается вширь и вглубь на десятки метров.

А ещё у многих растительных обитателей засушливых территорий совсем крошечные листья. Откуда же эти растения берут питательные вещества? Фотосинтез происходит у них в зелёных побегах (так же, как у кактусов). Таковы *полынь*, *тамарикс* и др.

Обитают растения и в других экстремальных условиях. Часть из них специально приспособлена, чтобы выживать в высокогорных, так называемых альпийских районах, где часто дует сильный ветер, мало воды и холодно. Эти невысокие травянистые растения крепко укоренены в почве и наклонены к земле,



Вероника альпийская — растение высокогорных лугов

чтобы устоять под порывами ветра. Часто они растут плотными группами, чтобы защищать друг друга от холода. Вегетативный период у них проходит быстро, за время короткого тёплого сезона, когда в эти высокогорные районы приходит лето. Кроме того, у многих альпийских растений на листьях есть крошечные «волоски», защищающие их от интенсивного солнечного облучения на большой высоте.

Такие же «волоски» есть и на листьях тех растений, которые растут в холодном климате приполярных территорий. Но в этом случае главная задача этого пушистого покрова — защищать листья от холода. Деревья на этих землях не встречаются вообще: даже берёза и ива вырастают здесь в виде кустарников, стелющихся по земле. В результате во время длительной и морозной зимы они оказываются полностью скрыты под снегом, где не так холодно, как на поверхности. Это позволяет им дожить до следующей весны.

Обрати внимание, как Господь использует одно и то же приспособление — «пушок» на листьях — в разных целях: в засушливых территориях он мешает испарению влаги, в высокогорных районах — защищает листву от солнечного ультрафиолета, а в холодном климате — сберегает тепло. Трудно, думая об этом, не поразиться чуду Божьего замысла и Его заботе о каждом из творений.



Литопс, растущий в Южной Африке, становится заметен только когда цветёт. В остальное время два его сросшихся толстых мясистых листа трудно отличить от окружающих растение камней

Такие же «волоски» есть и на листьях тех растений, которые растут в холодном климате приполярных территорий. Но в этом случае главная задача этого пушистого покрова — защищать листья от холода. Деревья на этих землях не встречаются вообще: даже берёза и ива вырастают здесь в виде кустарников, стелющихся по земле. В результате во время длительной и морозной зимы они оказываются полностью скрыты под снегом, где не так холодно, как на поверхности. Это позволяет им дожить до следующей весны.

Обрати внимание, как Господь использует одно и то же приспособление — «пушок» на листьях — в разных целях: в засушливых территориях он мешает испарению влаги, в высокогорных районах — защищает листву от солнечного ультрафиолета, а в холодном климате — сберегает тепло. Трудно, думая об этом, не поразиться чуду Божьего замысла и Его заботе о каждом из творений.



Арктическая ива — кустарник, стелющийся по земле

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ





ИЗУЧАЕМ КАКТУС

Внимательно рассмотри небольшой кактус. Используя увеличительное стекло, исследуй иголки, мясистый стебель. Изучи складки стебля, благодаря которым он может растягиваться, набирая и сохраняя воду.

Обсуди с родителями или учителем биологии (природоведения), что помогает кактусу выжить в суровых условиях пустыни.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Цереус гигантский, или карнегия — крупнейший в мире кактус. Он произрастает на юго-западе США, в основном, в Калифорнии. Один из самых крупных измеренных экземпляров был почти 21 м высотой и весил около 25 тонн.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Благодаря чему некоторые растения выживают в жарком сухом климате?
- Благодаря чему некоторые растения выживают в холодном ветреном климате?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Почему альпийские растения нуждаются в защите от солнца?



ПРИСПОСОБЛЕННЫ, ЧТОБЫ ВЫЖИТЬ

Для того чтобы выжить в экстремальных условиях, растения используют разнообразные приспособления. Ты в большей степени оценишь Божий замысел, когда выполнишь следующие задания. Сделай это письменно, в блокноте или на отдельном листе.

Не спеши с ответами. Постарайся, чтобы они были подробными. Повтори предыдущие уроки — в них тоже содержатся сведения, которые могут тебе понадобиться. Не ограничивайся тем, что рассказывается в нашем пособии, а поищи дополнительную информацию.

- Назови шесть природных условий, необходимых растениям, чтобы расти и развиваться.
- Назови шесть факторов, которые могут нанести вред растениям.
- Составь список из, по крайней мере, двенадцати способностей, которые растения получили от Бога для выживания в сложных условиях.
- Перечисли не менее четырёх способов, с помощью которых люди помогают растениям выжить.



ПАРАЗИТЫ И ПАССАЖИРЫ

Жизнь за чужой счёт

урок 29



СЛОВАРЬ:

- паразит
- хозяин
- гаустории
- пассажир

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- эпифиты

Как растения-пассажиры добывают воду?



Как ты уже знаешь, растения — большинство из них — поглощают корнями воду из земли. Большинство — но не все. Некоторые виды живут и развиваются за счёт того, что воруют воду и минеральные вещества у других растений. Такие организмы, живущие за чужой счёт, называются **паразитами**.

Своими корнями растения-паразиты проникают в корни или стебли других растений и начинают высасывать из них то, что те добыли из земли для себя. Понятно, что это, как правило, вредит тому растению, на котором поселился паразит.

Существуют и другие виды, которые располагаются на ветвях и стволах деревьев, но при этом не проникают в их стебли и корни. Эти растения называются **пассажирами**. Они держатся за кору деревьев, не причиняя им вреда. Такие растения встречаются в основном в лесах, где на земле недостаточно света. Поселяясь высоко на древесном стволе, они получают гораздо больше солнечных лучей — но лишаются возможность добывать воду из почвы. Как же пассажиры умудряются обеспечить себя влагой? По-разному. У одних воздушные корни устроены так, что способны извлекать воду из воздуха. Другие образуют своими листьями чаши и собирают в них дождевую воду. Третьи отращивают очень длинные воздушные корни, и всё же дотягиваются ими до земли.

Господь не подгонял Свои творения под один шаблон. Для решения одной задачи он снабдил разные виды растений совершенно различными механизмами.



- Что такое растение-паразит?
- Что такое растение-пассажир?
- Как растения-пассажиры добывают воду?

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ
2

КОРНИ
И СТЕБЛИ
3

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ
5

СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ
6

НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ
7





Не все растения самостоятельно осуществляют свой жизненный цикл. Некоторые из них добывают воду и питательные вещества не из почвы, а воруют их у своих соседей. Такие организмы, которые обеспечивают себя, забирая у других то, в чём те сами нуждаются, — называются **паразитами**. Растение, за счёт которого живёт растение-паразит, называют его **хозяином**.

Паразиты прикрепляются к растению-хозяину при помощи специальных органов, называемых **гаустории**. Это своеобразные присоски, которые проникают в стебель или корни хозяина и начинают высасывать из них жидкость. Многие паразиты за ненадобностью утратили корни. У молодых растений они ещё имеются, но как только они начинают вести паразитический образ жизни — получать соки от другого растения, — их корневая система засыхает. Более того: у части паразитов листья или отсутствуют, или напоминают собой небольшие чешуйки. В них нет особой необходимости: ведь продукты фотосинтеза тоже поступают из организма хозяина.

Одни паразиты присасываются к корням своих хозяев под землёй — так, что, увидев их растущими рядом, и не поймёшь, что на самом деле происходит. Самые известные из таких растений — *заразиха* и *очанка*. Другие поселяются на стволах и ветках деревьев или на стеблях травянистых растений. Например, *повилика* паразитирует не только на деревьях и кустарниках, но и на полевых травах, льне, картофеле и других растениях, выращиваемых в огородах. Питаясь за их счёт, этот паразит сильно их ослабляет, задерживает рост и развитие, а нередко и вызывает их гибель.



Заразиха паразитирует на корнях других растений (рисунок 1913 г.)



Повилика полностью оплела акацию

Порой в ветвях деревьев можно увидеть зелёные разросшиеся «кусты», напоминающие большие птичьи гнёзда. Это ещё один паразит — *омела*. Своими гаусториями она проникает через кору и прорастает сквозь камбий. Достигнув древесины, присоска останавливается. Новые слои дерева обволакивают её. Поэтому возраст омелы можно узнать по тому, сквозь какое количество годовых колец она проникает.

Однако есть и такие растения, которые живут на других видах, но не причиняют им вреда. Это растения-**пассажиры**. Обычно они растут в лесах на стволах деревьев — для того чтобы иметь доступ к солнечному свету. Многие пассажиры являются обитателями тропических лесов.

Фаленопсис (мотыльковоподобная орхидея) — растение-пассажир. Оно имеет два типа корней. Первый — корни-якоря, которые прикрепляются к коре растения-хозяина (но не повреждают её). И второй тип — воздушные корни, которые впитывают влагу из воздуха. Большин-



Омела на тополе





Бильбергия

ство видов орхидей являются пассажирами. Их семена рассеиваются ветром и попадают на кору других деревьев, где прорастают и развиваются в новые растения.

Не все растения-пассажиры получают воду из воздуха, у многих есть для этого иные приспособления. Например, листья *бильбергии*, плотно смыкаясь, образуют резервуар, напоминающий чашу. В этой ёмкости скапливаются дождевая вода и роса. Существуют также пассажиры, воздушные корни которых вырастают настолько длинными, что достигают почвы.

Наиболее распространёнными растениями-пассажирами являются мхи, водоросли и лишайники.



Тропическая орхидея-«пассажир» с воздушными корнями



МОДЕЛЬ РАСТЕНИЯ-ПАРАЗИТА

Цель: показать, как растение-паразит отбирает воду у растения-хозяина.

Необходимые материалы: две соломинки (большой и маленького диаметра), нож.

Ход работы

1. На боковой поверхности большой соломинки, посередине, сделай отверстие, в которое сможет войти вторая соломинка.
2. Держа большую соломинку вертикально, вставь маленькую соломинку в отверстие так, чтобы она была слегка опущена вниз. Первая соломинка изображает растение-хозяина, а вторая — паразита, который проник внутрь хозяина своими гаусториями.
3. Подставь верхушку большой соломинки под проточную воду из крана в раковине или ванне.

Вывод

Обрати внимание, что из нижней части большой соломинки вытекает меньше воды, чем туда вливается: часть воды уходит в маленькую соломинку и вытекает через неё. Именно таким образом растение-паразит забирает соки у своего хозяина.



ПОИСК ПАРАЗИТОВ И ПАССАЖИРОВ

Выйди во двор или, если есть возможность, отправляйся в парк. Поищи там растения-паразиты и растения-пассажиры. Скорее всего, ты обнаружишь их на стволах больших деревьев.

Поищи омелу, лишайники и мох. Омела — паразит. Если поздней осенью, когда листья уже осыпались, ты видишь среди ветвей дерева зелёное шаро-

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Не путай с растениями-пассажирами выющиеся растения — лианы (плющ и др.) Они используют дерево в качестве опоры, но их корни растут в земле. Поэтому их нельзя считать ни пассажирами, ни тем более паразитами.

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

У римлян омела была символом мира. Считалось, что если враги встретятся под омелой, они должны объявить перемирие. Отсюда произошёл обычай, существующий по сей день в Англии: на Рождество целоваться под омелой.

образное растение — это омела. Лишайники и мхи — растения-пассажиры.

Если ты нашёл что-то, растущее на дереве, внимательно посмотри, как оно растёт: прикрепляется ли только снаружи, или частично проникает в ствол?

Чтобы определить, что именно ты нашёл, тебе потребуется справочник растений.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Какие растения называются паразитами?
- Какие растения называются пассажирами?
- Почему у многих растений-паразитов нет корней, а у некоторых — и листьев?
- Где наиболее вероятно можно встретить растение-пассажир?
- Откуда растение-пассажир получает воду?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Производят ли фотосинтез растения-пассажиры?
- Производят ли фотосинтез растения-паразиты?



УЗНАЙ БОЛЬШЕ

Существует немало растений-паразитов и растений-пассажиров. Выбери по одному растению из двух приведённых здесь списков и постарайся выяснить о них всё, что сможешь. В библиотеке и интернете ты можешь найти много интересного как о паразитах, так и об **эпифитах** — таково научное название растений-пассажиров.

Отыщи крупные изображения или фотографии выбранных тобой растений и внимательно их рассмотри. Изображение эпифита должно быть вместе с его растением-хозяином.

Хорошо подготовившись, сделай доклад. Расскажи своим друзьям и родителям то, что тебе удалось выяснить.

Растения-паразиты

- Омела
- Раффлезия арнольди
- Повилика европейская
- Заразиха

Растения-пассажиры

- Фаленопис
- «Испанский мох»
- Лишайники
- Бильбергия



«Испанский мох» (на самом деле он относится не ко мхам, а к цветочным растениям)



ПЛОТОЯДНЫЕ РАСТЕНИЯ

А нас они не съедят?..

урок 30



СЛОВАРЬ:

- **плотоядные (насекомоядные) растения**

Зачем растению питаться насекомыми?



Знаешь ли ты, что есть растения, которые... ловят и едят насекомых? Как ни удивительно, это действительно так. Они называются **плотоядными растениями**.

Самое, пожалуй, известное из таких растений — *венерина мухоловка*. Её листья действуют, как ловушка. Когда муха или другое насекомое садится на лист, ловушка срабатывает: лист захлопывается, и насекомое остаётся внутри. Затем из листьев начинает выделяться жидкость, которая растворяет (переваривает) пойманную жертву. Образовавшиеся вещества всасываются через поверхность листа внутрь растения.

У других плотоядных растений — свои способы охоты. У *росянки* очень липкие листья. Когда насекомое садится на такой лист, оно просто прилипает к поверхности. Одновременно с этим лист начинает медленно закручиваться, чтобы муха или пчела не смогла освободиться и улететь.

Непентес Раджа — ещё одно хищное растение. Его листья образуют своеобразные ловчие кувшины, смазанные липкой жидкостью. Когда насекомое садится на край такого кувшина, оно соскальзывает вниз и оказывается пойманным в ловушку. Затем растение переваривает его и съедает.

Растения, которые питаются насекомыми, обычно растут в тех районах, где нет хорошей почвы, и им не хватает из-за этого минеральных веществ. Вот и приходится получать эти вещества из живых существ!..

- ?
- Какие растения называются плотоядными?
 - Расскажи о трёх способах охоты плотоядных растений?
 - Зачем некоторые растения едят насекомых?



Обычно в природе животные питаются растениями. А бывает ли так, что растения питаются животными?.. Бывает! Существуют такие растения, которые ловят и переваривают небольших животных, обычно насекомых. Ботаники подсчитали, что их известно 630 видов,

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



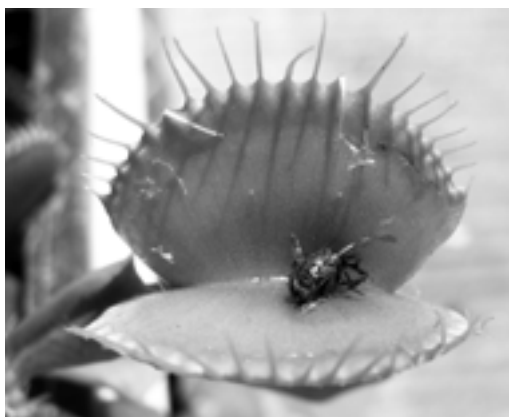
принадлежащих к 19 семействам. Называются они **плотоядными**, или **насекомоядными растениями**.

Плотоядные растения — зелёного цвета, а это значит, что у них есть хлорофилл и они осуществляют процесс фотосинтеза. Для чего же им нужны «биологически активные добавки»?..

Большинство этих растений живёт на влажных болотистых почвах, в которых мало соединений азота и других минеральных веществ. Вот им и приходится пополнять свой «рацион», переваривая насекомых, которые являются дополнением к их «диете».



Росянка переваривает пойманную муху



Венерина мухоловка вот-вот захлопнется

Подобным образом мы принимаем витамины, чтобы пополнить в организме запасы полезных веществ. Растения-хищники способны обходиться без животной пищи, но от этого они становятся вялыми и медленнее растут.

Способы ловли насекомых у плотоядных растений различны, но все они связаны с особым строением листьев.

У *росянки* (она изображена на фотографии в начале этого урока, а также на этой странице) листья покрыты короткими волосками, которые выделяют сладкую слизь. Привлечённое запахом и вкусом этой слизи насекомое садится на поверхность листа и тут же

прилипает к нему, а лист медленно закручивается вокруг него.

Листья хищного растения *Непентес Раджа* свёрнуты воронкой и представляют собой ловчий кувшин. По его краю вырабатывается нектар, привлекающий насекомых. Те пытаются попробовать нектар, соскальзывают внутрь кувшина и попадают в липкую жидкость на дне.

А у *венериной мухоловки* листья действуют, словно маленькая мышеловка. Когда насекомое садится на лист и заползает между двумя его створками, оно приводит в движение специальные пусковые щетинки, которые захлопывают лист. Захлопывание происходит очень быстро; это одна из самых быстрых реакций в мире растений. По краю листа располагаются длинные зубцы, которые, сомкнувшись, не дают насекомому убежать.



Трудно поверить, что кувшинчик у непентеса не изготовлен человеческими руками



Когда насекомое уже в ловушке, плотоядные растения начинают выделять *пищеварительные ферменты*, чтобы переварить добычу. Этот процесс может занимать несколько дней. Экзоскелет — твёрдая внешняя оболочка насекомых — обычно не переваривается; когда листья открываются, он падает на землю.

Самые крупные плотоядные растения способны поймать не только насекомых, но даже мышь или ящерицу. Известно два случая, когда им попадались небольшие птицы (синички). Но это — самые большие их жертвы. Для более крупного животного, а тем более человека, такие растения не представляют опасности ни при каких обстоятельствах.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Плотоядные растения можно выращивать дома. В цветочных магазинах продаются как семена, так и уже взрослые экземпляры венериной мухоловки, росянки, жирянки, саррацении, непентеса.

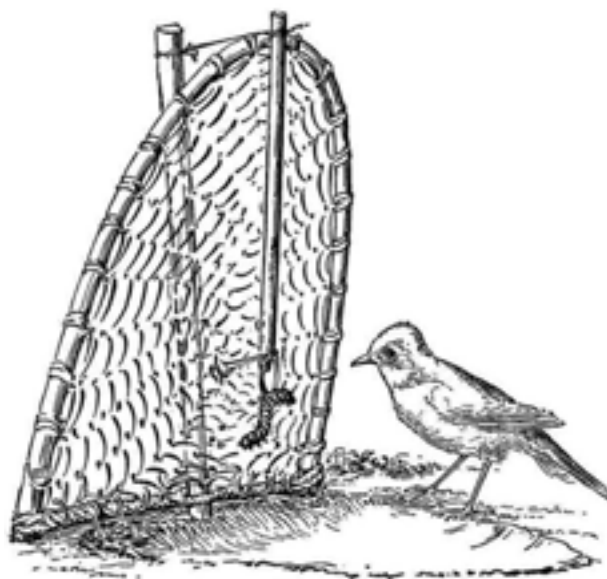


ЛОВУШКА

Твоя задача — сконструировать и создать ловушку. Для кого? Для любого, кого захочешь. Когда проект будет готов, воплоти его в реальность — создай модель своей ловушки.

Например, простейшая ловушка выглядит так: конец палки подпирает крышку коробки. Когда добыча задевает палку, крышка захлопывается — и жертва поймана. А что придумаешь ты?

Обсуди со взрослыми принцип действия твоей ловушки. Чем она похожа и чем отличается от ловушек, имеющих у хищных растений, о которых рассказывалось на этом уроке?



Ловушка для птиц (рисунок 1897 г.)

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Какие растения называются плотоядными?
- Почему некоторые растения — плотоядные?
- Как растения ловят и едят насекомых?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Где наиболее вероятно можно встретить плотоядное растение?
- Как венерина мухоловка отличает, когда листа касается насекомое, а когда капелька дождя?

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ





ДАРЛИНГТОНИЯ

Одно из самых интересных плотоядных растений — это *дарлингтония*, или лилия-кобра. Она относится к семейству саррацениевых. Её листья представляют собой ловчий кувшин, напоминающий голову кобры с кашпоном, на краю которого расположен тёмно-красный раздвоенный листовидный придаток, очень похожий на змеиный язык.

Внутренняя поверхность листа выделяет нектар. Насекомое, чтобы добраться до лакомства, садится на «язык» и ползёт по нему вверх, внутрь кувшина. В его верхней части имеются несколько полупрозрачных, лишённых хлорофилла участков, через которые проходит свет. Желая покинуть цветок, насекомое летит на этот свет, думая, что там выход, но вместо этого попадает в верхнюю часть кувшина, которая выстлана волосками, обращёнными вниз и покрытыми скользкой жидкостью. Теперь насекомое поймано и будет переварено. Правда, произойдёт это необычным способом.



Лилия-кобра (дарлингтония)

Как ты знаешь, большинство плотоядных растений расщепляет попавшихся насекомых, вырабатывая специальные ферменты. Но у дарлингтонии этих ферментов нет. Вместо этого тела насекомых переваривают бактерии-симбионты, обитающие в ловушке.

Дарлингтонии растут в болотистых местностях и на горных склонах на юго-западе штата Орегон и в северной Калифорнии. Они относятся к строго охраняемым видам.



часть 7

НЕОБЫЧНЫЕ РАСТЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Принцип размножения спорами
- Особенность жизненного цикла мхов
- Роль водорослей в глобальной экосистеме Земли
- Причины выделения грибов в отдельное царство

ТЕМЫ УРОКОВ

урок 31. ПАПОРОТНИКИ	174
урок 32. МХИ	178
урок 33. ВОДОРΟΣЛИ	182
урок 34. ГРИБЫ.....	187
урок 35. БУКЕТ В ДАР ОТ ТВОРЦА.....	192



урок 31

ПАПОРОТНИКИ

Бессемянные растения



СЛОВАРЬ:

- вайя
- спорангии
- гаметофит (заросток)
- споры



Как из спор вырастают новые растения?

Тебе хорошо известны растения, которые цветут и производят семена. Знаешь ты и о том, что многие из них способны размножаться и другим способом — *вегетативно*. Но есть ещё растения, которые вообще не цветут. Вместо семян у них образуются **споры** — клетки, из которых и вырастают новые растения. О том, как это происходит, ты узнаешь, став постарше.

К числу растений, которые размножаются спорами, принадлежат папоротники. Это необычные растения, чьи длинные листья (на самом деле, это скорее побеги) с множеством маленьких листочков растут прямо из земли, отходя от подземного стебля. Споры созревают на нижней стороне маленьких листочков и выглядят словно маленькие тёмные точки.

Папоротники растут почти по всей Земле (кроме пустынь и приполярных районов). Но больше всего их там, где бывает много дождей — например, в тропических лесах. Обычно папоротники невысокие, хотя некоторые достигают в высоту до 18 метров.

Листья папоротников очень красивы. Поэтому их также выращивают как декоративные домашние растения.

- ?
- Как размножаются растения, у которых не бывает цветов?
 - Какие ты знаешь растения, размножающиеся спорами.
 - Где растут папоротники?



Когда ты прочитал название последней части нашего пособия, то, возможно, удивился: «Но ведь мы уже начали говорить о необычных растениях несколько уроков назад!» Конечно же, ты прав. Суккуленты, растения приполярных зон, паразиты, пассажиры, плотоядные цветы — каждая из этих групп имеет свои особенности, которые отличают их от большинства обычных «подданных» растительного царства.

Но заметь, что у всех этих особенностей есть одна общая черта: они зависят от окружающей среды, от тех условий, в которых растениям приходится выживать и продолжать свой род. Судя по всему, эти особенности не проявлялись сразу после Сотворения: в них не было необходимости в совершенном мире, который был очень хорош (именно так отозвался о нём Сам Создатель — см. Книгу Бытия 1:31). Однако Господь, даровавший человеку свободу, предусмотрел возможность его грехопадения — и с самого начала заложил в живые организмы многочисленные способности и приспособления для выживания. Когда условия жизни изменились к худшему, данные Богом способности начали действовать у тех видов, для которых это стало необходимым.



Вайя



Споры в спорангиях на нижней стороне отростков вайи

Сегодня мы познакомимся с одной из таких групп.

Ты знаешь, как найти клад? Пару столетий назад на такой вопрос тебе ответили бы: «Есть способ. В самую короткую летнюю ночь отправляйся в лес и отыщи там цветок папоротника. Под ним обязательно будет закопан сундук с драгоценностями!» Но не спеши собираться в поход, готовить лопату и мешок для золотых монет. Это — всего лишь легенда. А родилась она потому, что никто и никогда не видел цветка папоротника. Почему? Потому что *папоротники* не цветут и не производят семян. Как же тогда они размножаются?

Папоротники — действительно, необычные растения: у них есть сосудистая ткань, корни, стебель (хотя он и не виден над землёй) ... А вот дальше начинаются сложности. Казалось бы, листья (сложные по своему строению) — тоже на месте. Но устроены они иначе, чем у цветковых, из-за чего трудно применять к ним привычное нам название. Исследователи выяснили, что каж-

от изначального места растения в единой картине Божьего замысла, они возникли (активировались) у представителей самых разнообразных таксономических групп. Например, плотоядные растения, как ты знаешь, относятся к девятнадцати различным семействам; паразиты есть и среди цветковых, и среди голосеменных (*паразитаксус*), и среди грибов; пассажирами бывают как цветковые, так и мхи; и так далее.

В этом разделе книги мы поговорим о таких растениях, которые с самого начала были сотворены особыми, необычными. Они иначе сконструированы Богом, чем те представители растительного мира, которые нам лучше известны. В соответствии с этими конструктивными особенностями исследователи выделяют их в отдельные таксономические группы.



Заросток (гаметофит) папоротника

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Там, где извержение вулкана уничтожает всё живое, первыми обычно начинают расти папоротники. На острове Гавайи, который состоит из пяти вулканов, есть много красивых папоротниковых зарослей. Они расположены в тех местах, где вулканическая лава покрыла землю.

дый «сложный лист», а также каждый маленький листик в его составе, растёт и развивается как маленький побег, веточка, ответвление стебля. Поэтому для этой части папоротниковых придумали специальное название: **вайи**.

В вайях происходит фотосинтез, но этим их роль не ограничивается. Именно их использует папоротник, чтобы размножаться. В нижней части «листочков» у него находятся особые органы — **спорангии**. В них вызревают **споры** — особый тип клеток с плотной оболочкой. Когда

спорангии лопаются, ветер рассеивает споры. В них нет зародыша растения, как в семенах, — но генетическая информация в хромосомах, разумеется, содержится. Поэтому из споры развивается маленькое растение, которое называется **гаметофит**, или **заросток**. У некоторых видов папоротника он располагается под землёй, у других — прорастает на поверхность. Именно в заростке образуются женские и мужские клетки (гаметы). После их слияния образуется зародыш, из которого и начинает расти новый папоротник.

Размножается папоротник и вегетативным путём. Если его лист лежит на земле, на нём могут образовываться новые растения, затем укореняющиеся в почве.

Обычно папоротники — это небольшие растения. Но некоторые из них могут вырасти в высоту до 18 метров.

Папоротники хорошо приспосабливаются к различным внешним условиям, им не страшна чрезмерная влажность, они производят огромное количество спор.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Один папоротник в среднем производит до одного миллиарда спор в год. Можно только порадоваться, что не все они прорастают!..

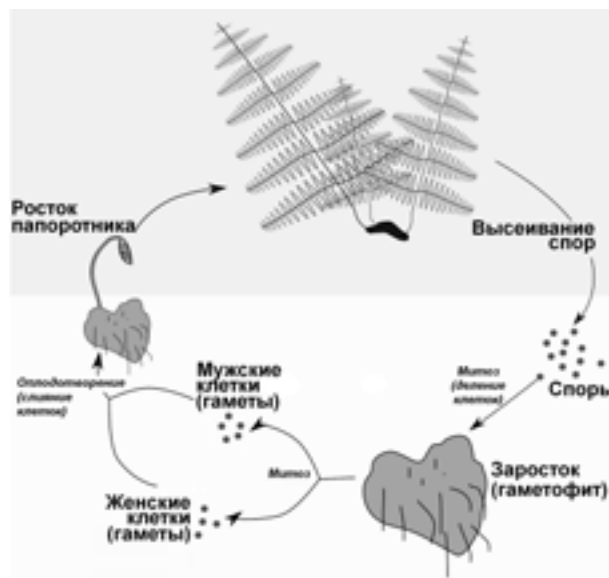


Схема процесса размножения папоротников

Неудивительно поэтому, что эти растения широко распространены по земному шару. Папоротники встречаются в лесах (в том числе в качестве пассажиров, на ветвях и стволах крупных деревьев), в расселинах скал, на болотах, в реках и озёрах, на стенах городских домов, на сельскохозяйственных землях (как сорняки), по обочинам дорог. Но самое их большое разнообразие — там, где тепло и сыро: в тропиках и субтропиках.



ЛИСТ ПАПОРОТНИКА (ВАЙЯ)

Внимательно рассмотри фотографии, на которых изображён папоротник, его «лист»-вайя и споры в спорангиях. Возьми акварельные краски или гуашь и нарисуй на альбомном листе вайю.

После того как краска хорошо высохнет, аккуратно нанеси кисточкой полоски клея на изображения отростков вайи. Насыпь сверху немного мелко-

дроблёной крупы — кукурузной или пшеничной. Минут через 10 аккуратно стряхни с листа лишние частицы крупы. Те, которые приклеились, теперь изображают споры.

Продемонстрируй свою работу родителям и друзьям. Объясни, что у тебя получилось изображение нижней части вайи (почему?), и расскажи всё, что ты знаешь о размножении папоротников.

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?

 - Как называется часть папоротника, соответствующая листьям?
 - Чем папоротники отличаются от других растений?
 - Что такое споры и чем они отличаются от семян?

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?

 - Что общего у папоротника и других растений?
 - Почему папоротники не размножаются семенами?



**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ
ПАПОРОТНИКА**

Две особенности, которые отличают папоротники от семенных растений, ты уже знаешь: наличие у них полупобегов-полулистьев (которые называются вайями) и размножение спорами. Существуют и другие различия.

Стебель у большинства папоротников не вертикальный, а расположенный горизонтально, под поверхностью почвы, в виде корневища. Поэтому вайи растут прямо из земли. Молодой побег начинается улиткообразно свёрнутым развивающимся черешком вайи. По мере роста он раскручивается и принимает обычный вид. У двух видов папоротника (их общепринятые названия — орляк и страусник) молодые ростки съедобны.

Папоротники часто встречаются среди окаменелостей — в том числе в угольных пластах. Это указывает на то, что в прошлом (до Потопа) они покрывали большую часть Земли. Окаменелые папоротники практически идентичны тем, которые встречаются сегодня. Значит, эти растения с той поры не изменялись — не эволюционировали. Кроме того, на многих окаменелостях отчётливо видна красивая кружевная структура живой вайи — это свидетельствует о том, что они были покрыты горными породами очень быстро, ещё живыми. Частицы пород не оседали медленно и постепенно, на протяжении сотен тысяч лет, как утверждают сторонники теории эволюции, а отложились очень быстро, во время катастрофы планетарного масштаба. Такой катастрофой был Всемирный потоп, описанный в библейской книге Бытия.



Найди и рассмотри фотографии, изображающие корни, стебли и молодые ростки папоротников. Добавь изображения этих частей растения к своему рисунку, чтобы показать полную картину строения папоротника.



Молодой улиткообразно свёрнутый побег папоротника

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ

урок 32

МХИ

Зелёный ковёр



СЛОВАРЬ:

- колония
- ризоиды

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- торф



Как растут и размножаются мхи?

Мхи — очень маленькие растения. У них есть стебли, крошечные листья, но нет корней, а только нити, которыми мхи крепятся к деревьям, камням, земле. Воду они впитывают листьями из воздуха. Ещё у мхов нет цветков и семян. Они, как и папоротники, размножаются спорами.

Мхи растут большими группами или скоплениями, похожими на зелёный ковёр. Каждое отдельное маленькое растение можно различить, только внимательно рассматривая этот ковёр.

Мох обитает там, где влажно. Его можно обнаружить в лесах, на болотах, в тундре, на склонах гор. В лесу мох часто поселяется на стволах деревьев — и не только на северной стороне ствола, как обычно считается.

Мхи растут даже на побережье Антарктиды — там, где снега и льды лежат не круглый год, а тают в летнее время.

- ?
- Мох — большой или маленький?
 - Из каких частей состоит каждое растение мха?
 - Как мох размножается?
 - Где растёт мох?



Мхи — ещё одна группа растений, не цветущих и размножающихся семенами не семенами, а спорами. Это крошечные растения (их длина лишь изредка превышает 50 мм) с тонкими зелёными стеблями и листочками. Но они растут большими скоплениями — **колониями**, имеющими вид зелёного ковра. Наверняка тебе не раз приходилось видеть их на стволах деревьев, на камнях, на земле, а возможно, и на стенах заброшенных зданий.

Если вооружиться лупой, можно обнаружить огромное разнообразие облика этих растений: одни из них напоминают миниатюрные сосны, другие — ёлочки,



третьи похожи на травы, четвёртые — на папоротники.

Растут мхи в лесах, тундре, на болотах и горных склонах. Встречаются они на всех континентах, в том числе и на побережье Антарктиды. Любят мхи высокую влажность. Некоторые виды даже поселяются в пресноводных водоёмах.

Широко распространено мнение, что мхи всегда растут на северной стороне дерева — и по этой примете в лесу всегда можно определить стороны горизонта. Иногда это действительно так. Причина тут в том, что в северном полушарии солнечного света больше на южной стороне; значит, там суше и теплее, и меньше условий для разрастания мха. Но на самом деле мох растёт везде, где



Мох (увеличенный снимок)

достаточно влаги. В густых лесах, где мало света, он может полностью покрывать стволы деревьев.

Особенность мхов состоит в том, что у них нет корней, а только **ризоиды** — нити, с помощью которых они прикрепляются к различным поверхностям. Поэтому влагу они поглощают своими мельчайшими листиками из воздуха. В сухую погоду листья мха высыхают, и кажется, что растение погибло; однако стоит пройти дождю — и мох снова оживает, становится зелёным и мягким.

Мхи не цветут и не производят семена, а размножаются спорами, как и папоротники. Жизненный цикл мхов тоже состоит из двух разных поколений. Но если у папоротников споры образуются



Спорангии одного из видов мха

у взрослого растения, а поколение заростка (гаметофита) — маленькое и недолговечное, то у мхов всё наоборот. Тот зелёный мох, который всем нам хорошо знаком — это именно гаметофиты. А споры мха созревают, когда среди колонии взрослых растений вырастают тоненькие стебельки с капсулой (**коробочкой**) на конце. Некоторые люди говорят в таких случаях, что мох «цветёт». Но коробочки — это не цветки, а спорангии: в них образуются споры, из которых позже появятся новые растения.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Во время Первой мировой войны мох *сфагнум* использовали как перевязочный материал. Особая структура его листьев позволяет ему впитывать жидкости в 30 раз больше, чем он весит. Это значительно превосходит впитывающие способности гигроскопичной ваты.



ГРАФФИТИ ИЗ МХА

Сначала придумай, что ты хочешь написать или нарисовать. Теперь подумай, где ты это сделаешь: место должно находиться во дворе, в достаточно затенённом его уголке. Рисовать мхом можно на дереве, бетоне или камнях. Также можно для эксперимента

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7 РАСТЕНИЯ



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Один из самых необычных видов мха — это «светящийся» мох. Он растёт в пещерах, в углублениях под корнями деревьев и в других таких же плохо освещённых местах. У этого мха имеются особые клетки, напоминающие крохотные линзы. Слабый свет, который они могут уловить, фокусируется на хлоропластах, чтобы они могли осуществлять фотосинтез. В полумраке кажется, что мох светится золотисто-зелёным светом. Но это не его собственный, а лишь отражённый свет.

до состояния геля. Затем перелей в небольшое ведёрко, возьми кисть (или кисточку, в зависимости от величины твоего рисунка) — и рисуй!

После этого каждую неделю поливай своё творение — обрызгивай из пульверизатора. Наблюдай, как всё чётче будет проявляться рисунок, сделанный мхом!

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- Чем мхи отличаются от растений, размножающихся семенами?
- Чем мхи отличаются от папоротников?
- Как мхи получают воду?

сделать это на куске фанеры или доски.

Тебе понадобятся 3 горсти мха, 700 миллилитров тёплой воды, 2 чайные ложки влагоудерживающего геля (его можно купить в магазинах для садоводов или найти пакетики в коробках с обувью), 120 миллилитров кефира, половина чайной ложки сахара.

Соедини это всё в чашке блендера и перемешивай 2–5 минут



Этих зверюшек из мха нарисовала эко-дизайнер из Нью-Йорка Эдина Токоди

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- Откуда мхи получают питательные вещества?
- Растёт ли мох в пустыне и почему?



СФАГNUM — ТОРФЯНОЙ МОХ

Один из наиболее важных для человека мхов называется *сфагнум*, или *торфяной мох*. Его листья очень мелкие, они состоят из одного слоя клеток. Часть этих клеток живые, содержат хлорофилл, обуславливающий окраску мха и осуществляющий фотосинтез. Другие клетки, которые называются *гиалиновые*, — мёртвые, лишённые внутреннего содержимого. Гиалиновые клетки в составе сфагнума весьма многочисленны, у них есть поры, через которые в засушливую погоду проникает воздух. Это делает растение очень воздушным, светлым, почти белым, но оно при этом остаётся живым. Главное же предназначение этих пор — вбирать в себя воду.

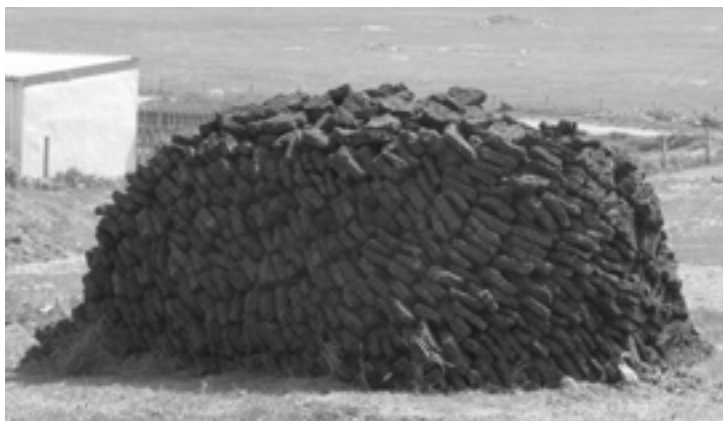
Это свойство сфагнума очень важно для людей. Этот мох, быстро поглощая воду, предотвращает *эрозию* (разрушение) почвы. Засохший сфагнум специально добавляют в почву, чтобы увеличить её способность удерживать воду.

Торфяной мох растёт в основном в болотистых местах. Когда он начинает отмирать, то опускается под воду. Кислота, содержащаяся в сфагнуме, не даёт ему полностью разлагаться. Поэтому под поверхностью болот накапливается всё больше слоёв торфя-



ного мха. Под тяжестью воды он спрессовывается вместе с остатками других растений, которым тоже не даёт разложиться до конца. В результате возникает вещество под названием **торф**. В некоторых болотах его толщина превышает 5 метров.

Люди добывают торф, вырезая его блоки из болот, высушивают их и используют разными способами. Торф является хорошим топливом. В Финляндии, например, из него полу-



Блоки сохнущего торфа в Шотландии

чают около 7% всей употребляемой энергии. Цветоводы и садоводы используют торф в качестве удобрения. Когда сажают деревья, торф также добавляют в почву, чтобы поддержать влажность возле корней.

Сфагнум и другие виды мхов играют важную роль в формировании почвы. Они выделяют кислоты, которые помогают высвободить минеральные вещества, содержащиеся в горных породах и камнях. Эти вещества обогащают почву, делают её плодороднее. Таков ещё один пример Божьего замысла относительно поддержания жизни на Земле.

Цель: продемонстрировать водопоглощающие свойства торфа.

Необходимые материалы: торф (продаётся в цветочных магазинах), три бумажных стаканчика, земля, вода.

Ход работы

1. Наполни бумажный стаканчик торфом до половины.
2. Второй бумажный стаканчик наполни до половины почвой, взятой во дворе.
3. Смешай торф и почву в равных частях и наполни этой смесью до половины третий бумажный стаканчик.
4. В каждый стаканчик на четверть налей воды.
5. Когда вода впитается, попробуй определить влажность каждого образца в стаканчиках.
6. Подожди один час и снова проверь влажность каждого образца. Какие образцы остались влажными?
7. Подожди ещё один час. Какие образцы ещё влажные?
8. Проверь, будет ли какой-нибудь образец все ещё влажным через 24 часа.

Вопрос

- Как добавление торфа к почве влияет на её способность удерживать воду?

Выводы

Почва, в которую добавлен торф, лучше удерживает воду. Поэтому торф часто используют при выращивании растений.

1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ



урок 33

ВОДОРΟΣЛИ

Главные производители кислорода



СЛОВАРЬ:

- водоросли
- таллом
- пищевая цепочка
- первичные консументы
- вторичные консументы
- продуценты
- диатомовые водоросли (диатомеи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА:

- альгин
- каррагинан
- агар-агар

Являются ли водоросли растениями?



Тебе приходилось видеть поверхность пруда, которая стала зелёной? Это значит, что там появились водоросли. А если ты купался в море, то наверняка видел водоросли вблизи.

Правда, многие водоросли настолько малы, что их можно увидеть только через микроскоп. Но есть и очень большие, обитающие в океанах. Длинные и волокнистые водоросли можно найти в ручьях и реках.

Водоросли — очень необычные растения. У них нет ни корней, ни стеблей, ни листьев, ни цветков, ни семян. Все их клетки похожи друг на друга (а многие водоросли — вообще одоклеточные). Но они, как все растения, содержат хлорофилл, и в них происходит процесс фотосинтеза, в результате которого образуются питательные вещества и кислород.

Водоросли производят больше реакций фотосинтеза, чем все наземные растения мира, вместе взятые! Представь себе, какую важную роль они играют в жизни всех живых существ.

Ещё водоросли важны тем, что ими питаются многие водные животные. Если у тебя дома есть аквариум, ты знаешь: рыбкам не только дают корм, но и подсаживают в грунт специальные водоросли, чтобы рыбки могли их есть.

- Почему водоросли можно считать растениями?
• Чем водоросли отличаются от остальных растений?
• Почему водоросли так важны для людей и других живых существ?





Ты когда-нибудь замечал позеленевшую поверхность озера или пруда? Или, может быть, видел прибрежное дно, покрытое живым зелёно-бурым слоем?

А может, даже вытаскивал из воды зелёный или коричнево-красный пучок «ниток»? Если да, то ты уже знаком с водорослями.

Водоросли — это похожие на растения организмы, которые живут преимущественно в воде. Как и растения, они содержат хлорофилл и производят собственные питательные вещества. В то же время, у них нет настоящих корней, стеблей, листьев, цветков и семян... — ни одной части, которые мы обычно выделяем у растений! Более того: у них вообще нет органов и тканей — то есть их организм не разделяется отчётливо на части, имеющие особую форму и выполняющие каждая свою задачу. Даже *ризиды* (у тех многоклеточных водорослей, которые ими обладают) своим строением мало отличаются от других частей; поэтому называть их корнями было бы неправильно.

Для обозначения таких однообразных организмов, которые по своему строению не делятся на ткани и органы (хотя внешне могут напоминать листья, стебли и корни), ботаники придумали специальное название — **таллом**. Он бывает как одноклеточным, так и многоклеточным.

Водоросли — это одна из наиболее распространённых форм жизни на Земле после бактерий. Среди ботаников нет единого мнения о том, к какому царству живых организмов (вспоминай 2-й урок!) они относятся. Одни традиционно считают водоросли *растениями*. Другие относят их к царству *протистов*. Третьи распределяют различные группы водорослей по различным царствам, включая недавно выделенное царство *хромистов*.

Водоросли бывают как одноклеточными, так и многоклеточными. Их размеры колеблются от тысячных долей миллиметра (у некоторых диатомей) до 30–50 м (у бурых водорослей). Одноклеточные водоросли могут образовывать колонии, в которых они тесно связаны между собой (соединены микроскопическими мостиками или погружены в общую слизь).

В процессе фотосинтеза водоросли часто производят больше питательных веществ, чем им нужно. Этот избыток крахмала, сахаров и других веществ они хранят внутри себя. Поэтому водоросли — это важнейший питательный



Водоросли. Иллюстрация из энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона (1890–1907)



Саргассовые водоросли — род бурых водорослей

ВВЕДЕНИЕ
1 В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2 РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3 И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

ЦВЕТКИ
5 И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6 РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ





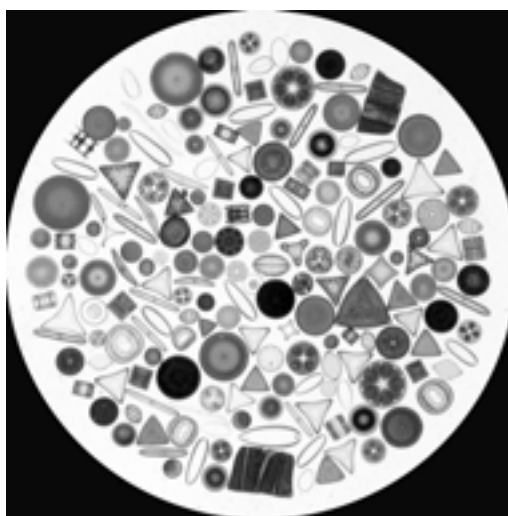
продукт для рыб и других водных существ. Почти все морские обитатели едят их.

Таким образом, водоросли в морях и океанах (как и растения на суше) являются основой питания для всех организмов — или, как принято говорить, началом **пищевой цепочки**, по которой вместе с пищей передаётся энергия, необходимая для жизни. Те существа, которые питаются водорослями или растениями, называются в этой цепочке **первичными консументами** (слово «консумент» переводится с латинского как *потребитель*). Другие

животные, поедающие тех, кто ест водоросли, называются **вторичными консументами**. А сами водоросли и растения, которые никого не поедают, а сами производят (продуцируют) питательные вещества, выступают в пищевых цепочках в качестве **продуцентов**. Подробнее о пищевых цепочках ты узнаешь из 3-го урока пособия «Мир экосистем».

Люди добавляют водоросли во многие пищевые продукты, включая сүши и другие блюда восточной кухни. Вещества, добываемые из водорослей, используют как загустители в мороженом и пудингах.

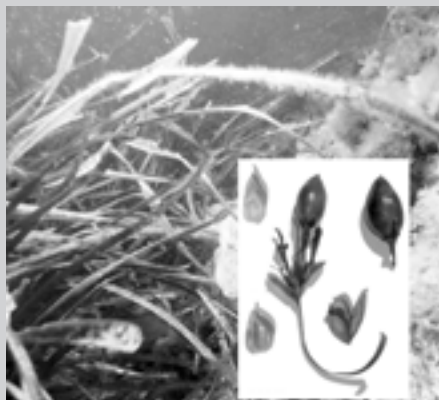
Но водоросли являются не только источником пищи. Они используются во многих отраслях промышленного производства. Например, **диатомовые водоросли** (или **диатомеи**) содержат в стенках клеток кремний. Отмирая, они спрессовываются и образуют осадочную породу *диатомит*. Её используют в зубных пастах, чистящих порошках, в производстве плитки и кирпичей. А ещё — в производстве взрывчатых веществ, для их стабилизации.



Диатомовые водоросли имеют самые разнообразнее формы, но разглядеть их можно только под микроскопом

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Не нужно путать водоросли с морскими травами, являющимися семействами цветковых растений, которые Бог сотворил способными жить в солёной воде. По внешнему виду морские травы напоминают злаки. У них есть все части цветковых растений, включая цветки. Обычно морские травы растут крупными скоплениями, образуя подводные луга.



Посидония — не водоросль, а морская трава

Однако самое важное — то, что водоросли производят более половины кислорода, который вырабатывают все растения Земли! По мнению учёных, они производят до 70% всех фотосинтетических реакций в мире. Это делает водоросли наиболее полезными организмами на нашей планете.





РИСУНОК ПИЩЕВОЙ ЦЕПЧКИ

До грехопадения все животные и первые люди питались растениями (см. Книгу Бытия, 1 глава, стихи 29–30). Но когда мир был поражён грехом человека, многие существа стали питаться другими. Так возникли пищевые цепочки.

Сегодня пищевая цепочка начинается с растений. Животные едят эти растения, другие животные поедают этих животных, и так далее. В водной среде почти все пищевые цепочки начинаются с водорослей. Ими питаются микроскопические существа — такие как коловратки; они, в свою очередь, служат пищей для маленьких рыбёшек. Тех поедают рыбы покрупнее. Крупными рыбами питаются совсем большие водные хищники (например, акулы в морях и щуки в реках). Рыб ловят и едят птицы — при этом пищевая цепочка выходит за пределы водной среды.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Диатомовые водоросли прославили Альфреда Нобеля. Он много экспериментировал с различными веществами, пытаясь сделать достаточно безопасным очень нестабильный нитроглицерин. В конце концов, его исследования привели к изобретению динамита — диатомита, пропитанного нитроглицерином.

Вот несколько пищевых цепочек пресных водоёмов:

- нитчатые водоросли — травоядные водяные жуки — хищные водяные жуки;
- диатомовые водоросли — инфузории — ракообразные и дафнии — караси — щуки;
- диатомовые водоросли — личинки ручейника (которые затем становятся взрослыми ручейниками) — насекомоядные птицы.

Цель: нарисовать схему пищевой цепи.

Необходимые материалы: цветные карандаши, бумага, цветная бумага, ножницы, клей.

Ход работы

1. Нарисуй цветными карандашами озеро.
2. Вырежи из цветной бумаги живых существ, участвующих в пищевой цепи.
3. Наклей их изображения на рисунок в том порядке, как они располагаются в пищевой цепи. Часть воды в озере должна иметь зеленоватый оттенок, чтобы показать находящиеся там водоросли, которые и будут началом пищевой цепи.
4. Обозначь цифрами первичных, вторичных, а если они есть — и третичных консументов (потребителей).

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?

- ?
- Как устроены водоросли?
 - Что такое таллом?
 - • К каким царствам относят водоросли учёные?
 - Что позволяет считать водоросли растениями?
 - Чем важны и как используются водоросли?
 - Что такое пищевые цепочки, и как они устроены?

ВВЕДЕНИЕ
1

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3
И СТЕБЛИ

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
5
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6
РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7
РАСТЕНИЯ



ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ

- ?** • Почему часть водорослей окрашена в жёлтые, коричневые, голубые или красные цвета?
■ • На твой собственный взгляд, водоросли — растения или нет?



ФАКТЫ ИЗ ЖИЗНИ ВОДОРОСЛЕЙ

Водоросли обычно классифицируют по цвету. Существуют зелёные, жёлто-зелёные, золотистые, бурые и красные водоросли. При этом все они содержат хлорофилл, который, как ты знаешь, зелёного цвета. Но в клетках многих водорослей есть пигменты и других цветов, в сочетании придающие им различную окраску.

Диатомовые водоросли содержат кремний, поэтому они жёлто-коричневого оттенка. Красные водоросли (например, флоридеевые) содержат красный пигмент — *фикоэритрин*, который маскирует хлорофилл. Бурые водоросли — это преимущественно морские обитатели; лишь семь их видов из двух тысяч живут в пресной воде. Их цвет зависит от пигмента *фукоксантина*. Хотя большинство водорослей имеет микроскопические размеры, бурые водоросли могут достигать в длину 60 метров.

Наиболее известная и полезная из бурых водорослей — *ламинария* (морская капуста). В Японии из неё готовят больше 300 блюд: сүши, супы, гарниры, салаты, соусы, икру, даже сладости и чай. Кроме того, в ламинарии содержится **альгиновая кислота**, которая используется в производстве многих продуктов — в том числе молочного шоколада, мороженого, майонеза. Соединения альгиновой кислоты применяются в медицине для выведения из организма излишка других кислот, а также используются как пищевые добавки.

В пищевой промышленности используются и другие вещества, содержащиеся в водорослях: из красных получают **каррагинан**, а из бурых — **агар-агар**. Эти похожие на желатин вещества играют роль загустителя в различных пищевых продуктах (в том числе в мороженом и кондитерских изделиях). Агар-агар применяют как лекарственное средство, а также используют в микробиологических лабораториях как питательную среду для выращивания бактерий.

Зелёные водоросли — самые многочисленные. Многие из них являются одноклеточными; но некоторые из них предпочитают существовать вместе с другими сородичами того же вида. Одна из форм колоний образуется, когда одноклеточные водоросли соединяются в *нити*, простые или разветвлённые. Наиболее распространена из таких водорослей *спирогира*. Её длинные нити встречаются практически в любом пруду. Внутри каждой клетки находятся спиральные ленты хлорофилла.



Нить спирогиры (увеличена в 40 раз)

Если у тебя есть возможность работать с микроскопом, возьми образец воды из пруда или реки и изучи его под микроскопом. Наверняка ты увидишь несколько видов водорослей. Попробуй найти спирогиру — её легко узнать по длинным зелёным цепочкам. Нарисуй водоросли, которые удалось увидеть, и попробуй определить их.



Подводные заросли ламинарии



ГРИБЫ

Третье царство

урок 34



СЛОВАРЬ:

- мицелий (грибница)
- гифа
- плодовое тело
- редуценты



Откуда берётся плодовое тело?

Ты когда-нибудь ел грибы? Даже если не ел — то наверняка видел их на картинках. Как ты думаешь, грибы — это плоды растений? Не спеши с ответом.

Грибы — это очень странные Божьи создания. Хотя они немного похожи на овощи, но устроены они совершенно по-иному. И чем больше люди изучают грибы, тем сильнее убеждаются, что они существенно отличаются и от растений, и от животных. Они — другие.

У грибов нет корней, стеблей, листьев, цветков и семян. Они не содержат хлорофилл, и в их клетках не происходит фотосинтез. Поэтому их никак не получается считать растениями. Тем более что пищу себе они добывают подобно животным: из внешней среды, питаясь останками умерших организмов.

Но грибы не способны перемещаться, они привязаны к одному месту и устроены они совершенно иначе, чем самые простые многоклеточные представители животного мира. Значит, отнести их к животным тоже невозможно.

Кто же они тогда? Не растения и не животные. У них есть своё собственное *царство* — царство грибов. Оно очень большое и многообразное. Ведь грибы — это не только то, что можно собрать в корзинку и принести домой. Многие грибы — это сплетённые вместе длинные тонкие нити, называемые **грибницей**. (У известных тебе грибов она тоже есть — спрятана в земле). Плесень и дрожжи — это тоже грибы.

Многие грибы вредны и даже ядовиты. Если пойдёшь за грибами в лес с родителями или приятелями, будьте очень осторожны: не собирайте и не ешьте незнакомые грибы! Плесень, которая может появиться в продуктах, делает их непригодными для еды.

Но съедобные грибы очень вкусны, а дрожжи делают хлеб таким лёгким и мягким! Некоторые плесневые грибы используются в производстве сыра. Так что грибы — это тоже Божий дар всем нам.

7	НЕОБЫЧНЫЕ РАСТЕНИЯ
6	СПОСОБНОСТИ РАСТЕНИЙ
5	ЦВЕТКИ И ПЛОДЫ
4	ЛИСТЬЯ
3	КОРНИ И СТЕБЛИ
2	ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ
1	ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ



- Почему грибы — это не растения и не животные?
• Все ли грибы можно принести в корзину из леса?
• Что такое грибница?
• Чем грибы могут быть вредными?
• Чем грибы могут быть полезными?



Ты уже знаешь, что биологи выделяют грибы в отдельное царство. Но, возможно, ты не совсем понимаешь, почему их не причисляют к растениям. Давай подумаем вместе.

Тебе известно, что растения имеют корни, стебли, листья, цветы, семена, не могут самостоятельно перемещаться, а самое главное — производят собственные продукты питания в результате фотосинтеза. А грибы? У них нет ни корней, ни стеблей, ни листьев, они не цветут и семян не производят. Более того: у них нет хлорофилла, а значит, они не способны усваивать углекислоту из воздуха. Питаются грибы, как и животные, готовыми органическими соединениями. Но перемещаться самостоятельно грибы не могут. Они ни на кого не охотятся, а пищу всасывают, подобно растениям, через клетки на поверхности своего тела.

Действительно, получается, что грибы — и не растения, и не животные. А кто же они?.. Грибы!

Ты можешь спросить: «Почему мы говорим, что у грибов нет корней и стеблей? Мне много раз приходилось видеть их на картинках, и даже собирать в лесу. Разве ножка гриба — это не стебель? А шляпка — может быть, это плод?.. Ну, а в земле у них точно есть корни — это грибница!»

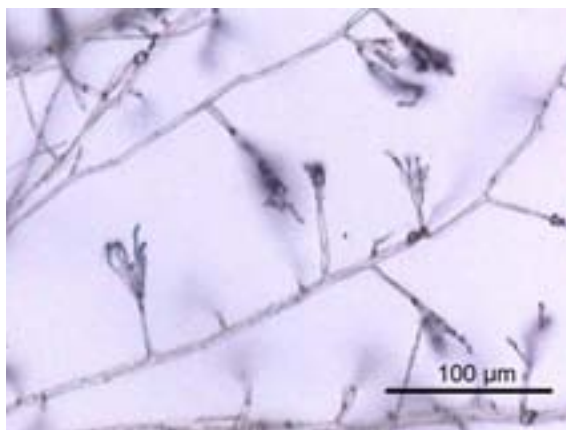
Не торопись с выводами. Всё гораздо интереснее и захватывающе. Грибница (её научное название — мицелий), которую ты называешь «корнем» гриба, на самом деле и есть сам гриб. (О том, что мы видим на поверхности, — скажем чуть позже). **Мицелий** представляет собой систему тонких ветвящихся нитей. Каждая такая нить, состоящая из многих клеток, называется **гифа**.

Грибница может неограниченно разрастаться. При этом увеличивается её поверхность, которой она всасывает пищу. Дело остаётся за малым: найти источник пропитания.

Одни грибы ведут жизнь паразитов, поселяясь на живых организмах. Они могут выделять особые вещества, которые разъедают кожу животных и человека, а потом всасывать получившиеся соединения. Такие микроскопические грибки вызывают

кожные заболевания, могут привести к выпадению волос. Поэтому нужно соблюдать гигиену и часто мыть руки, чтоб не оставить спорам шансов поселиться на тебе.

Другие грибы питаются продуктами и останками животного и растительного происхождения. Всем хорошо известна группа *плесневых грибов*, которые разрастаются на поверхности просроченных, испортившихся продуктов. Да-да, плесень — это тоже грибы. Они вырастают из



Гифы плесневого гриба

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Сейчас учёные считают, что на Земле существует более 250 тысяч видов грибов. Но далеко не все из них образуют плодовые тела.



микроскопической споры, попавшей туда, где ей обещено питание.

Многие виды грибов живут в почве: там для них продуктов разложения — хоть отбавляй! Обычно они обитают на небольшой глубине, так как нуждаются в притоке свежего воздуха. Но в почве нет возможности распространять споры, а значит — и размножаться. И вот тут происходит самое поразительное. Гифы, и без того сложно (но беспорядочно) переплетённые, начинают сплетаться ещё гуще, выходя на поверхность. В результате они образуют **плодовое тело** — то, что мы привыкли считать грибами.



Плодовое тело гриба устроено так, что кажется: в нём можно различить и ткани, и даже органы (как минимум два: ножку и шляпку). Почти невозможно поверить, что к тканям и органам это не имеет никакого отношения, так как образуется не в результате деления клеток, а простым переплетением гифов. Можно ли представить себе, что всё это происходит в результате случайных, никем не заданных процессов?.. Поистине, Бог — величайший Конструктор, и предела у его творческих способностей не существует.

Среди грибов, производящих плодовые тела, есть вредные и ядовитые. Они очень опасны. Поэтому, собирая грибы, всегда надо быть осторожным и никогда не употреблять в пищу незнакомые виды. О грибковых заболеваниях ты уже знаешь. Другие грибы-паразиты

повреждают сельскохозяйственные культуры.

Вместе с тем, существует множество грибов, полезных для людей. Съедобные грибы варят, жарят, маринуют, а некоторые даже едят сырыми. Дрожжи — а это тоже грибы! — используются для того, чтобы сделать хлеб и булочки пушистыми, лёгкими, мягкими. Из некоторых плесневых грибов делают лекарства, чтобы спасти человеческие жизни. Другие виды плесени применяют для придания сырам их уникального вкуса.

Ещё одна очень важная роль грибов: они помогают при распаде умерших организмов. Без грибов и бактерий, участвующих в процессе разложения, мир очень быстро наполнился бы мёртвыми растениями и животными. Такие организмы, которыми заканчиваются все пищевые цепочки, называются **падальщиками**, или **редуцентами**.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Чтобы не повредить грибницу, при сборе грибов нужно не нарушать лесную подстилку, а сами грибы (плодовые тела) не срывать, а срезать специальным ножом

1	ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ
2	ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ
3	КОРНИ И СТЕБЛИ
4	ЛИСТЬЯ
5	ЦВЕТКИ И ПЛОДЫ
6	СПОСОБНОСТИ РАСТЕНИЙ
7	НЕОБЫЧНЫЕ РАСТЕНИЯ



ВЫРАЩИВАНИЕ ПЛЕСЕНИ

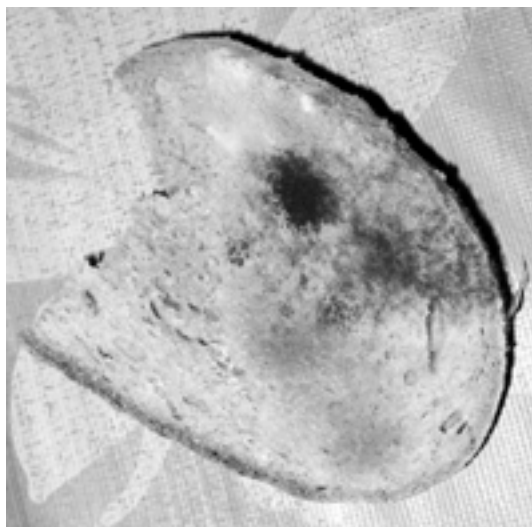
Цель: выяснить условия, стимулирующие рост плесени.

Необходимые материалы: шесть кусков хлеба, три пластиковых пакетика.

Проводи этот эксперимент с разрешения родителей!

Ход работы

1. Положи по одному ломтику хлеба в каждый пакетик.
2. Помести в тёплое сухое место (например, в шкаф на кухне) один ломтик хлеба в пакетике и один без пакетика.
3. Помести в прохладное место (например, в холодильник) один ломтик хлеба в пакетике и один ломтик без пакетика.
4. Оставшиеся ломтики хлеба (один в пакетике, один — без) помести во влажное место (например, в ванную комнату).
5. Как ты думаешь, на каких кусочках хлеба ты увидишь рост плесени? Почему? Возьми лист бумаги и запиши свои предположения.
6. В течение недели или двух осматривай каждый кусочек хлеба. На некоторых из них начнёт появляться плесень. Записывай свои наблюдения на том же листе.
7. Когда закончишь эксперимент, проверь свои предположения.



Вопросы

- Получил ли ты ожидаемые результаты?
- Почему твои предположения оказались правильными или неправильными?
- Какие условия являются лучшими для роста плесени?

СМОЖЕШЬ ОТВЕТИТЬ?



- Почему грибы не являются растениями?
- Перечисли некоторые области применения грибов.
- Перечисли вред, который могут нанести грибы.

ПОПРОБУЙ РАЗОБРАТЬСЯ



- Какие ещё условия, кроме тех, что мы проверяли, могут влиять на рост плесени?
- Как сохранить хлеб от плесени?



ОТПЕЧАТОК СПОР

Грибы размножаются спорами. Они образуются на пластинках и трубках у шляпочных грибов или внутри особых камер у большин-



ства дождевиковых. Грибные споры в основном бывают овальной или шаровидной формы, а их размер — значительно меньше миллиметра. Под микроскопом в спорах видны капельки масла: это питательное вещество, запасы которого будут использованы при прорастании споры в грибницу.

Но споры можно увидеть и без микроскопа, сделав их отпечаток.

Цель: увидеть споры грибов.

Необходимые материалы: свежие грибы, нож, белый картон, лак для волос.

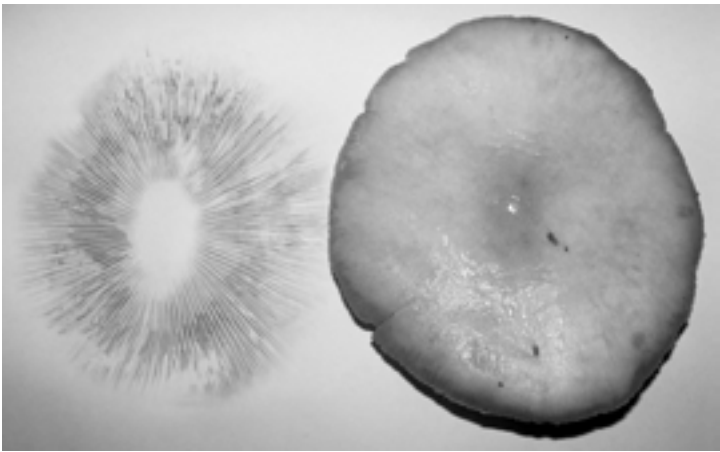
Ход работы

1. Возьми 2–3 гриба с полностью раскрытыми шляпками. **Аккуратно и осторожно** отрежь ножки грибов как можно ближе к шляпкам.
2. Положи шляпки пластинками вниз на кусочек белого картона в таком месте, где их никто не будет трогать.
3. Оставь шляпки на картоне на сутки.
4. Через сутки легонько постучи сверху по одной шляпке карандашом. После этого осторожно подними её с поверхности картона. Ты увидишь на нём изображение «рёбер» нижней поверхности шляпки гриба. Этот рисунок получился из-за высывавшихся спор, находившихся внутри шляпки.
5. Если по истечении 24 часов отпечаток не отчётлив, поддержи оставшиеся шляпки ещё сутки и повтори пункт 4.
6. Осторожно распыли на получившееся изображение лак для волос, дай ему высохнуть.

Теперь ты можешь более детально рассмотреть и изучить споры грибов.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Грибы образуют огромное количество спор. Мелкий навозник с диаметром шляпки всего 2–6 см образует 100×10^6 спор; а крупный, с шляпкой 6–15 см — 5200×10^6 . Если бы все споры этого гриба проросли и дали плодовые тела, то потомство одного навозника покрыло бы территорию в 124 км^2 .



1 ВВЕДЕНИЕ
В БИОЛОГИЮ

2 ЦВЕТКОВЫЕ
РАСТЕНИЯ

3 КОРНИ
И СТЕБЛИ

4 ЛИСТЬЯ

5 ЦВЕТКИ
И ПЛОДЫ

6 СПОСОБНОСТИ
РАСТЕНИЙ

7 НЕОБЫЧНЫЕ
РАСТЕНИЯ

урок 35

БУКЕТ В ДАР ОТ ТВОРЦА

Созданные для нас

Создав в третий день Творения многообразнейшее растительное царство, Бог заполнил растениями Землю и подарил их нам. Мы смотрим вокруг — и любуемся окружающими нас цветами, деревьями, кустами и травой. Мы едим фрукты, овощи, хлеб, выпеченный из зёрен, — и благодарим Господа за то, что Он сотворил пищу, доступную нам каждый день. Растения дают строительные материалы и одежду, они очищают воздух, перерабатывая выдыхаемый углекислый газ, а в процессе фотосинтеза вырабатывают питательные вещества и кислород, которыми мы пользуемся.

Прочитав эту книгу, ты убедился, что растения, как и всё в мире, были созданы по единому Замыслу, который в то же время предусматривает немислимое многообразие. Мы можем изучать растения, систематизировать их, потому что эта система заложена в них изначально. Перед теми, кто занимается ботаникой и другими естественными науками, всё полнее разворачивается удивительная картина мира, свидетельствующего о своём Творце.

Поблаговари в молитве Бога за удивительный мир растений.

Если хочешь, можешь написать стихотворение или рассказ, выразив в нём свою благодарность Господу и восхищение Его замыслом.

*Праведник цветёт, как пальма,
возвышается подобно кедру на Ливане.
Насажденные в доме Господнем,
они цветут во дворах Бога нашего...*

(Псалом 91:13–14)



СОДЕРЖАНИЕ

ПРИГЛАШАЕМ ВАС УЗНАТЬ БОЖИЙ ЗАМЫСЕЛ5

ЧАСТЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ

УРОК 1. ЭТО – ЖИВОЕ?8

УРОК 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЦАРСТВА 14

УРОК 3. СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ 20

ЭТО ИНТЕРЕСНО! КАРЛ ЛИННЕЙ 27

УРОК 4. КЛЕТКИ 29

ЭТО ИНТЕРЕСНО! ОТКРЫТИЕ КЛЕТОК 35

ЧАСТЬ 2. ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ И ИХ СЕМЕНА

УРОК 5. ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ 38

УРОК 6. ТРАВЫ..... 43

УРОК 7. ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ 49

ЭТО ИНТЕРЕСНО! СЕКВОЙИ 55

УРОК 8. СЕМЕНА 57

УРОК 9. УСТРОЙСТВО СЕМЯН..... 64

УРОК 10. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЯН..... 69

ЭТО ИНТЕРЕСНО! ДЖОРДЖ ВАШИНГТОН КАРВЕР..... 75

ЧАСТЬ 3. КОРНИ И СТЕБЛИ

УРОК 11. КОРНИ 78

УРОК 12. ОСОБЫЕ КОРНИ..... 83

УРОК 13. СТЕБЛИ 88

УРОК 14. СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ 93

УРОК 15. РОСТ СТЕБЛЯ 98

ЧАСТЬ 4. ЛИСТЬЯ

УРОК 16. ФОТОСИНТЕЗ 104

УРОК 17. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЛИСТЬЕВ 109

УРОК 18. ФОРМА И СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ 113

ВВЕДЕНИЕ
1
В БИОЛОГИЮ

ЦВЕТКОВЫЕ
2
РАСТЕНИЯ

КОРНИ
3
И СТЕБЛИ

ЛИСТЬЯ
4

ЦВЕТКИ
5
И ПЛОДЫ

СПОСОБНОСТИ
6
РАСТЕНИЙ

НЕОБЫЧНЫЕ
7
РАСТЕНИЯ

УРОК 19. ИЗМЕНЕНИЕ ЦВЕТА ЛИСТЬЕВ 118

УРОК 20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ: ИТОГОВАЯ РАБОТА 122

ЧАСТЬ 5. ЦВЕТКИ И ПЛОДЫ

УРОК 21. ЦВЕТЫ 128

УРОК 22. ОПЫЛЕНИЕ 133

 ЭТО ИНТЕРЕСНО! ПЬЕР-ЖОЗЕФ РЕДУТЕ..... 137

УРОК 23. ПРЕПАРИРОВАНИЕ ЦВЕТКОВ 138

 ЭТО ИНТЕРЕСНО! РОЗА ПАХНЕТ РОЗОЙ..... 141

УРОК 24. ПЛОДЫ..... 142

УРОК 25. СРОК ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ 147

ЧАСТЬ 6. ОСОБЫЕ СПОСОБНОСТИ РАСТЕНИЙ

УРОК 26. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ 152

УРОК 27. ТРОПИЗМЫ 157

УРОК 28. СПОСОБЫ ВЫЖИВАНИЯ..... 161

УРОК 29. ПАРАЗИТЫ И ПАССАЖИРЫ 165

УРОК 30. ПЛОТОЯДНЫЕ РАСТЕНИЯ 169

ЧАСТЬ 7. НЕОБЫЧНЫЕ РАСТЕНИЯ

УРОК 31. ПАПОРОТНИКИ 174

УРОК 32. МХИ..... 178

УРОК 33. ВОДОРОСЛИ 182

УРОК 34. ГРИБЫ..... 187

УРОК 35. БУКЕТ В ДАР ОТ ТВОРЦА 192

Навчальне видання

Деббі і Річард Лоренс

СВІТ РОСЛИН

(Російською мовою)

**Информацию об изданиях
Христианского научно-апологетического центра
и условиях их приобретения можно найти на сайтах
www.ScienceAndApologetics.com
www.ScienceAndApologetics.org**

Формат 60x84 /8. Ум. друк. арк. 26,97. Тираж 2000 пр. Зам. № 13012/225.

Видавець і виготовлювач: ТОВ «ДІАЙП»

пр. Кирова, 17, м. Сімферополь, 95011

тел./факс (0652) 248-178, 711-687

dip@diprint.com.ua, www.diprint.com.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №1744 від 8.04.2004 р.